

AFRIKKALAINEN SIKARUTTO – EPIDEMIOLOGIA JA TAUDIN TORJUNTA

Riikka Kaarto

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma

Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

2018



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning - Department Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto	
Tekijä - Författare - Author Riikka Kaarto			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Afrikkalainen sikarutto – epidemiologia ja taudin torjunta			
Oppiaine - Läroämne - Subject Mikrobiologian oppiaine			
Työn laji - Arbetets art - Level Kirjallisuuskatsaus	Aika - Datum - Month and year Huhtikuu 2018	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 31	
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>Afrikkalainen sikarutto (African swine fever, ASF) on vakava, helposti leviävä sikojen sairaus, jonka aiheuttaa asfiviruksiin kuuluva ASF-virus. Virus on erittäin kestävä. Se infektoi kaikkia <i>Suidae</i>-heimon lajeja esimerkiksi kesy- ja villisikoja. Afrikkalaisilla villisioilla tauti on tavallisesti oireeton. Kesysioille ja eurooppalaisille villisioille virus aiheuttaa vakavan, kliinisen verenvuototaudin.</p> <p>ASF tarttuu suorassa kontaktissa eläinten välillä tai epäsuorasti fomiittien kautta. Se voi tarttua myös virusta sisältävän ravinnon välityksellä. Virus leviää Afrikassa pahkasikoihin myös <i>Ornithodoros</i>-suvun puutiaisten välityksellä. Eurooppalaisilla villisioilla ja kesysioilla taudinkuva on tyypillisesti perakuutti tai akuutti. Oireina ovat mm. korkea kuume, ihon punoitus tai sinerrys, syömättömyys ja apaattisuus. Siat voivat kuolla myös ilman edeltäviä oireita. Kuolleisuus voi olla jopa 100 %. ASF-diagnoosi tehdään elinnäytteistä tai seerumista viruksen eristyksellä, viruksen osoituksella tai vasta-aineiden osoituksella.</p> <p>ASF-virusta löydettiin Venäjältä vuonna 2007. Tauti levisi edelleen Valko-Venäjälle, Ukrainaan ja Moldovaan. Tautia todettiin itäisessä EU:ssa vuonna 2014. Ensimmäiset villisikatapaukset todettiin Liettuassa. Myöhemmin samana vuonna tautia todettiin villisioista myös Puolassa, Latviassa ja Virossa. Vuonna 2017 tautia todettiin Tšekissä ja Romaniassa. Suurin osa kesysikatapauksista on todettu pienissä takapihasikaloissa, joissa tautisuojaus on huono. ASF on levinnyt pitkiä matkoja ihmisen toiminnan seurauksena. Villisialla on tärkeä rooli taudin paikallisessa leviämisessä. Tärkein kesysikojen infektiolähde on ollut ASF-virusta sisältäneen ruokajätteen käyttäminen sikojen ruokinnassa.</p> <p>Taudin torjunnasta määrätään sekä kansallisessa että EU:n lainsäädännössä. Koska tautiin ei ole rokotetta, taudin vastustuksen avainasemassa ovat sikatilojen korkea tautisuojaus, taudin varhainen havaitseminen, tiedottaminen sekä villisikapopulaation pienentäminen. Villisioista tehtävät passiiviset seurantatutkimukset ovat oleellisia tautitilanteen seurannassa ja taudin havaitsemisessa. Tehokkaista keinoista ASF:n leviämisen estämiseksi Euroopan villisikapopulaatiossa tarvitaan vielä lisää tutkimuksia. Villisikakannan tehokas pienentäminen vähentää riskiä ASF:n leviämiseen. Villisianraatojen kerääminen on ensiarvoisen tärkeää, koska virus säilyy raadoissa pitkään ja ne toimivat infektiolähteinä terveille villisioille. Tautia ei ole koskaan todettu Suomessa, mutta riski taudin leviämiseen on olemassa. Evira seuraa maan tautitilannetta sekä kesy- että villisikojen seurantatutkimuksilla. Suomen villisikakannan pienentämistä on tehostettu ja metsästystä on pyritty helpottamaan lainsäädäntöä muuttamalla.</p> <p>ASF on ajankohtainen sikojen sairaus, joka aiheuttaa suuria tappioita sianlihantuotannolle. Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on perehtyä afrikkalaisen sikaruton epidemiologiaan sekä taudin torjuntaan Euroopan Unionissa ja Suomessa. Työssä esitellään pääpiirteissään myös taudin patogeneesi, oireet ja diagnostiikka.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords Afrikkalainen sikarutto, ASF, sika, epidemiologia, vastustus, torjunta			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s) Johtaja: dosentti Anna-Maija Virtala Ohjaajat: professori emerita Liisa Sihvonen ja professori Tuija Gadd			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 ASF-VIRUS JA PATOGENEESI	2
2.1 ASF-virus	2
2.2 Patogeneesi.....	3
3 KLIINISET OIREET JA RAADONAVAUSLÖYDÖKSET	6
4 DIAGNOSTIIKKA	8
5 EPIDEMIOLOGIA	9
5.1 Epidemiologia Afrikassa	9
5.2 Epidemiologia Venäjällä, Ukrainassa, Valko-Venäjällä ja Moldovassa	11
5.2.1 Venäjä	11
5.2.2 Ukraina.....	14
5.2.3 Valko-Venäjä	14
5.2.4. Moldova	14
5.3 Epidemiologia EU:ssa	15
5.3.1 Baltian maat	16
5.3.2 Puola, Tšekki ja Romania	19
6 TORJUNTA	21
6.1 Torjunta yleisesti EU:ssa.....	21
6.2 Taudin vastustus ja seuranta Suomessa	26
7 POHDINTA	29
8 LÄHDELUETTELO	32

1 JOHDANTO

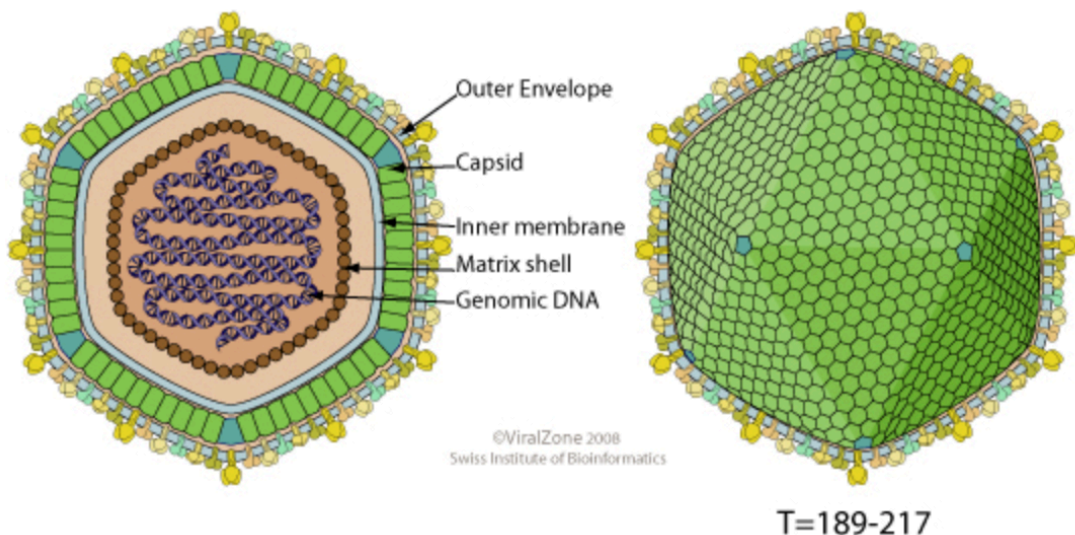
Afrikkalainen sikarutto (ASF) on helposti leviävä vakava sikojen virustauti, joka voi aiheuttaa suurta taloudellista vahinkoa sikaelinkeinolle. Tautia ei ole koskaan todettu Suomessa (Evira 2018c). ASF-virus aiheuttaa sialle vakavan verenvuototaudin. Afrikkalaisilla villisioilla tauti on tavallisimmin oireeton ja ne toimivat viruksen kantajina. Kliinistä, korkeaa kuolleisuutta aiheuttavaa tautia tavataan kesysioilla ja eurooppalaisella villisialla (Gabriel ym. 2011, Guinat ym. 2014). Virus on erittäin kestävä ja voi säilyä esimerkiksi raa'assa lihassa tartuttamiskykyisenä kuukausia. Virus leviää suorassa kontaktissa siasta toiseen eritteiden ja veren välityksellä sekä fomiittien eli viruksella saastuneiden pitojen kautta (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Virusta sisältänyt ruokajäte on ollut tärkeä taudin levittäjä erityisesti Venäjällä ja Itä-Euroopassa (EFSA 2017b, FAO 2013). Tauti levisi Venäjälle vuonna 2007 (FAO 2013). Myöhemmin tautia todettiin myös Ukrainassa, Valko-Venäjällä ja Moldovassa (AHAW 2014, EFSA 2017b). Ensimmäiset ASF-tapaukset todettiin EU:n alueella Liettuassa vuonna 2014 ja sen jälkeen tauti on levinnyt kaikkiin Baltian maihin, Puolaan, Tšekkiin ja Romaniaan (EFSA 2017b). Tauti jatkaa edelleen leviämistään näissä maissa torjuntatoimista huolimatta. Tauti leviää villisikojen välityksellä paikallisesti ja ihmisen toiminnan seurauksena pitkienkin matkojen taakse (EFSA 2017a, EFSA 2017b). Koska tautiin ei ole pystytty kehittämään rokotetta taudin torjunnassa avainasemassa on sikatilojen hyvä tautisuojaus (Gallardo ym. 2015). Villisikakannan pitäminen maltillisena ja villisianraatojen nopea kerääminen luonnosta ovat tärkeitä toimia taudin leviämisen estämiseksi villisikojen välityksellä (EFSA 2017b). Maahan levitessään ASF aiheuttaisi suuria taloudellisia tappioita sikaelinkeinolle (Niemi ym. 2015).

ASF on ajankohtainen sikojen sairaus, jonka epidemiologiasta ja torjunnasta ei vielä tiedetä kaikkea. Tutkimuksia tehdään koko ajan lisää. Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on perehtyä taudin tämänhetkiseen epidemiologiaan sekä nykyiseen tietämykseen taudin torjuntakeinoista EU:ssa ja Suomessa. Lisäksi käydään läpi pääpiirteissään myös taudin patogeneesi, oireet ja diagnostiikka.

2 ASF-VIRUS JA PATOGENEESI

2.1 ASF-virus

Afrikkalaisen sikaruton aiheuttaa *Asfaviiridae*-heimoon kuuluva ASF-virus (African swine fever -virus). Se on ainoa asfivirusten sukuun kuuluva virus. Sen virionit ovat halkaisijaltaan noin 200 nm ja niiden ikosaedrin muotoista proteiiniuorta ympäröi lipidivaippa. Viruksen genomi koostuu kaksijuosteisesta DNA:sta, jonka koko on viruskannasta riippuen 170–190 emäsparia (Knowles 2011). Viruksesta on löydetty 23 eri genotyyppiä (Achenbach ym. 2017). Genotyypit voidaan erottaa toisistaan kapsidiproteiinia p72 koodaavan geenin variaation perusteella ja tarkempaan alatyypin erotteluun käytetään myös muita geenialueita (Malogolovkin ym. 2015). Genotyyppien ja alatyypin erottelua voidaan käyttää hyväksi, kun selvitetään epidemiologian kulkua (Bastos ym. 2003). Itä-Euroopan taudinpurkaukset aiheuttanut genotyyppi 2 on lähtöisin Itä-Afrikasta, kun taas Sardiniassa endemisenä tavattava virus on Länsi-Afrikan genotyyppiä 1 (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Eniten geneettistä variaatiota virusten välillä löytyy Kaakkois-Afrikasta, missä myös viruksen tartuntareittejä on useampia (Malogolovkin ym. 2015). Kuvassa 1 esitetään ASF-viruksen rakenne.



Kuva 1. ASF-viruksen rakenne. (Lähde: ExPASy SIB bioinformatics resource portal https://viralzone.expasy.org/288?outline=all_by_species)

ASF-virus on erittäin kestävä. Se sietää ympäristön happamuutta pH 4:stä aina pH 13 asti (Knowles 2011). Virus voi säilyä seerumissa tartuttamiskykyisenä 5°C:ssa jopa kuusi vuotta, sian ulosteessa useita viikkoja ja raa'assa infektoituneessa lihassa jopa 15 viikkoa, pakastetussa raa'assa lihassa kuukausia (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Virus tuhoutuu kuumennettaessa 30 minuuttia 70 asteessa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Virus kestää nukleasi- ja proteiinipitoisia puhdistusaineita, mutta on herkkä mm. hapettaville aineille ja rasvaliuottimille. Kloori- jodi- ja natriumhydroksidipitoiset desinfiointiaineet sekä kaupallisista desinfiointiaineista esimerkiksi Virkon® tuhoavat viruksen (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012).

2.2 Patogeneesi

ASF-virus infektoi kaikenikäisiä *Suidae*-heimon lajeja, joihin lukeutuvat mm. kesysika (*Sus scrofa domesticus*), eurooppalainen villisika (*Sus scrofa*) sekä afrikkalaiset villisiat, esimerkiksi pahasika (Beltrán-Alcrudo ym. 2017, Knowles 2011, Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Post ym. (2017) tutkimuksen mukaan 12-viikkoisilla sioilla oli suurempi riski kuolla tautiin kuin 18-viikkoisilla riippumatta infektiannoksesta.

ASF-virus aiheuttaa sialle vakavan verenvuototaudin. Afrikkalaisilla villisioilla tauti on tavallisimmin oireeton ja ne toimivat viruksen kantajina. Kliinistä, korkeaa kuolleisuutta aiheuttavaa tautia tavataan kesysioilla ja eurooppalaisella villisialla (Gabriel ym. 2011, Guinat ym. 2014). Viron pohjoisosasta on kuitenkin löydetty villisikoja, joilla on veressä viruksen vasta-aineita. Tämä antaa viitteitä siitä, että tauti olisi muuttumassa lievemmäksi endeemisillä tautialueilla (Nurmoja ym. 2017b). Virusta voidaan löytää verestä oireettomalta, akuutista taudista selvinneeltä sialta jopa 70 päivää infektion jälkeen (de Carvalho Ferreira ym. 2012).

ASF:n patogeneesiä ei vielä täysin tunneta (Blome ym. 2013). ASF-virus infektoi sian monosyyttejä ja makrofageja infektioporttia lähinnä olevissa imusolmukkeissa (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Virus tunkeutuu soluihin reseptorivälitteisellä endosytoosilla ja aloittaa replikoitumisen (Knowles 2011). Paikallisista imusolmukkeista virus leviää veren tai lymfan välityksellä muihin elimistön imusolmukkeisiin, pernaan, maksaan, keuhkoihin ja munuaisiin (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Post ym. (2017) havaitsivat

tutkimuksessaan, että ASFV-infektio laskee voimakkaasti verihiutaleiden ja valkosolujen, erityisesti lymfosyyttien, määrää verenkierrossa.

Sika erittää virusta syljessä, sierain- ja silmäeritteissä, ulosteessa, virtsassa ja spermassa. Veressä on erityisen paljon virusta, joten se on hyvin tärkeä tartunnan lähde (Beltrán-Alcrudo ym. 2017, Schulz ym. 2017). De Carvalho Ferreira ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että virusta erittyy enemmän nielun limakalvoille kuin muihin eritteisiin. Tutkimuksen mukaan viruksen pitoisuus ulosteessa on aaltoilevaa. Tämä saattaa liittyä ulosteessa olevan veren määrään vaihteluun. Ulosteperäinen tartunta voisikin olla tärkeässä roolissa, jos sairastuneen sian uloste on veristä (De Carvalho Ferreira ym. 2012). Sika voi alkaa erittää virusta jo kaksi päivää ennen klinisten oireiden ilmenemistä (Beltrán-Alcrudo ym. 2017) ja viruseritys on voimakkainta taudin akuutissa vaiheessa (de Carvalho Ferreira ym. 2012). Vaikka mahdollisia tartuntareittejä on useita, ASF leviää sikapopulaatiossa tavallisesti kohtuullisen hitaasti ja osa eläimistä voi jäädä kokonaan ilman tartuntaa. Virus voi levitä siasta toiseen suoran kontaktin kautta eritteiden välityksellä, syömällä viruksella infektoitunutta ravintoa tai epäsuorasti fomiittien kautta (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Latviassa erään sikalan tartuntalähteenä arvioidaan olleen viruksella kontaminoitunut heinä, jota oli käytetty eläinten rehuna (AHAW 2015). Tärkeänä taudin levittäjänä on ollut viruksella kontaminoituneen ruokajätteen syöttäminen sioille (FAO 2013). Virus on levinnyt tilalta toiselle pääasiassa ihmisen toiminnan seurauksena. Viruksen leviämistä sperman välityksellä ei ole raportoitu, mutta riski on olemassa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Ornithodoros-suvun puutiaisilla on keskeinen rooli taudin leviämisessä ja säilymisessä Afrikassa. Siellä puutiaiset toimivat viruksen vektorina ja säilymönä (Knowles 2011). *Ornithodoros erraticus* -puutiaisella on osoitettu olleen merkitystä taudin säilymisessä sikaloissa Espanjassa ja Portugalissa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Kokeellisesti on osoitettu, että myös Venäjällä ja Euroopassa leviävä viruskanta pystyy lisääntymään *O.erraticus*-puutiaisisa (Diaz ym. 2012). Lajin puutiaisia on tavattu epidemia-alueilta mm. Kaukasuksella, missä puutiaisilla voi ehkä olla merkitystä taudin epidemiologiassa paikallisesti (AHAW 2015).

Tautiin ei vielä ole pystytty kehittämään tehokasta rokotetta (Schulz ym. 2017). Espanjassa ja Portugalissa kokeiltiin heikennettyä virusta sisältävää rokotetta taudin hävittämiseksi, mutta sen seurauksena sikoja kuoli ja syntyi taudin kroonisia kantajia (King ym. 2011). Rokotteen kehittämistä vaikeuttavat mm. neutraloivien vasta-aineiden puuttuminen ja antigeenien vaihtelevuus (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015).

3 KLIINiset OIREET JA RAADONAVAUSLÖYDÖKSET

ASF-virus aiheuttaa sialle perakuutin, akuutin, subakuutin tai kroonisen taudin. Taudin vakavuus riippuu useasta tekijästä, mm. viruskannasta, tartuntareitistä, sian lajista, infektiomäärästä ja siitä, onko tauti alueella endemisenä, eli jatkuvasti esiintyvänä, jolloin eläin on voinut mahdollisesti kehittää toleranssin taudille (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). ASF-virus jaetaan virulenssin perusteella korkean, kohtalaisen ja matalan virulenssin kantoihin (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Korkean virulenssin kannat aiheuttavat perakuutin tai akuutin taudinkuvan. Kohtalaisen virulenssin kannat saavat aikaan akuutin tai subakuutin taudin, kun taas matalan virulenssin kannat kroonisen sairauden. Matalavirulentit kannat voivat aiheuttaa myös täysin oireettoman taudinkuvan lähinnä endemisillä tautialueilla (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Taudin inkubaatioaika vaihtelee 4–19 päivän välillä (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Taudin kesto vaihtelee oireiden vakavuudesta riippuen päivistä kuukausiin. Kuolleisuus riippuu viruskannasta. Korkeavirulenttisilla kannoilla kuolleisuus on lähes 100 % ja kroonisessa tautimuodossa alle 10 % (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Perakuutin tautimuodon oireena voi olla ainoastaan äkkikuolema ilman edeltäviä kliinisiä oireita tai kuolemanjälkeisiä muutoksia (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Kuolema seuraa usein 1–4 päivää infektion jälkeen. Jos oireita ehtii ilmetä, niitä ovat yleensä korkea, yli 40 °C kuume, ihon punoitus, syömättömyys ja apaattisuus (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015).

Akuutti tautimuoto on tavallisin ja sen inkubaatioaika on 4–7 päivää (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Oireena ovat korkea kuume (40–42 °C), ruokahaluttomuus ja apaattisuus. Keuhkoödeeman takia hengitysfrekvenssi nousee. Tyypillisesti korvien, takaruumiin ja mahan alueen iholle muodostuu punoittavia ja sinertäviä alueita sekä ihonalaisia verenvuotoja, mahdollisesti myös paikallista ihon kuolioitumista. (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Villisioilla ja tummilla sikaroduilla ihomuutosten havaitseminen on vaikeaa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Muita oireita ovat mm. oksentelu, ummetus, mahdollisesti verinen ripuli, silmä- ja sierainvuoto, nenäverenvuoto sekä tiineillä eläimillä abortit (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015, Beltrán-

Alcrudo ym. 2017). Akuutissa tautimuodossa kuolleisuus on 90–100 % (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Sika kuolee sokkiin tavallisesti 3–15 päivän kuluttua infektiosta viruskannasta riippuen (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Raadonavauksessa tyypillisiä löydöksiä ovat voimakkaasti suurentunut, tumma ja hauras perna sekä suurentuneet ja verekkäät imusolmukkeet erityisesti maksan ja munuaisten alueella (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Muita tavallisia löydöksiä ovat verenpurkaumat mm. munuaisten ytimessä ja kuorikerroksessa, sydämen ulko- ja sisäkalvolla, virtsarakon limakalvolla ja keuhkokalvolla sekä keuhkoödeema (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Verenvuotoja voi löytyä myös kovakalvon alta (Karalova ym. 2015).

Subakuutin taudin aiheuttaa kohtalaisen virulenssin viruskanta. Oireet ovat samanlaisia kuin akuutissa muodossa, mutta lievempiä. Abortit voivat olla ensimmäisiä klinisiä merkkejä taudista (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Nivelisiin voi kertyä nestettä, jolloin nivelet turpoavat ja sika ontuu (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Akuuttia tautimuotoa suuremmat verenvuodot liittyvät voimakkaaseen verihiutaleiden vajaukseen. Myös nesteen kertyminen kudoksiin on akuuttia muotoa voimakkaampaa. Kuolleisuus vaihtelee 30–70 % välillä ja eläin kuolee tavallisesti 7–20 päivä infektion saamisesta. Kuolemanjälkeisiin muutoksiin kuuluvat lisääntynyt nesteen määrä sydänpussissa ja vatsaontelossa, sekä sappirakon seinämän ja sappitiehyiden ödeema. Perna on osittain suurentunut ja hypereminen. Imusolmukkeet ovat suurentuneet ja verekkäät maksan ja munuaisten alueen lisäksi, mm. leuan ja nielun alueella, rintaontelossa ja suoliliepeessä. Munuaisten kuorikerroksen verenvuodot ovat tavallisesti laajempia kuin akuutissa tautimuodossa. Jos sika ei kuole, tauti parantuu 3–4 viikossa. Viruseritys voi kestää infektion saamisesta kuusi viikkoa, joten kliinisesti terve sika voi erittää virusta vielä usean viikon ajan kliinisten oireiden väistyttyä (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015).

Kroonisen taudin aiheuttaa matalavirulenttinen viruskanta, ja sitä on tavattu ainoastaan Espanjassa, Portugalissa ja Dominikaanisessa tasavallassa. (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Sen epäillään olevan lähtöisin rokotekokeiluista, joita Espanjassa ja Portugalissa tehtiin 1960-luvulla taudin hävittämiseksi, eikä tautimuotoa ole tällä hetkellä enää tavattu (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015, Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

4 DIAGNOSTIIKKA

ASF voidaan diagnosoida elinnäytteistä, verestä tai seerumista. Kudoksenäytteiksi sopivat perna, munuaiset, imusolmukkeet, tonsillat (nielun alueen imukudos) ja keuhkot (OIE 2012, Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Diagnoosin päästään viruksen eristämällä tai viruksen genomien tai vasta-aineiden osoituksella. PCR on herkin menetelmä viruksen DNA:n osoittamiseen (OIE 2012). Sen avulla infektio voidaan havaita jo aivan taudin alkuvaiheessa (de Carvalho Ferreira ym. 2012) ja sitä voidaan käyttää sellaisissakin tilanteissa, joissa virusta ei pystytä eristämään tai vasta-aineiden osoittaminen ei ole mahdollista, esimerkiksi silloin, jos eläimen raato on jo niin hajonnut, ettei elävää virusta saada eristettyä (OIE 2012).

Serologiset tutkimukset eivät aina ole käyttökelpoisia akuutin taudin diagnosoimiseksi, koska vasta-aineita muodostuu yleensä vasta 7–10 päivää infektion jälkeen. Vakavassa tautimuodossa siat ehtivät yleensä kuolla ennen havaittavaa vasta-aineiden muodostumista (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Serologiset tutkimukset ovat hyödyllisiä subakuutin taudin toteamiseksi sekä erityisesti tautitilanteen seurantaan, jos ASF on jo aikaisemmin todettu maassa tai jos tauti on endeeminen (OIE 2012, OIE 2017). Koska tautiin ei ole rokotetta, vasta-aineiden nousu kertoo aikaisemmasta ASF-infektioista (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). ELISA-tutkimus on käytännöllisin menetelmä vasta-aineiden osoittamiseksi (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012).

ASF ei välttämättä aiheuta selvää kuolleisuuden nousua aikaisemmin viruksesta vapaassa eläinpopulaatiossa, jos infektioannos on pieni. Rajumpia oireita voi ilmetä vasta joidenkin päivien kuluttua, kun virus on ehtinyt lisääntyä. Siksi kaikki kuumeiset kuolleet siat olisi syytä tutkia ASF-viruksen varalta erityisesti riskialueilla (Sánchez-Vizcaíno ym. 2015). Myös Latviassa havaittiin, että ASF voi levitä naiivissa kesysikapopulaatiossa ainakin aluksi kohtalaisen hitaasti (Oļševskis ym. 2016).

ASF:n erotusdiagnooseja ovat mm. klassinen sikarutto, sikaruusu, akuutti salmonelloosi, sikojen lisääntymis- ja hengitystieoireyhtymä (PRRS), Aujeszky'n tauti tai muu sepsistä tai verenvuotoa aiheuttava sairaus (Knowles 2011, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Diagnoosi tulisi aina varmistaa laboratoriotutkimuksilla (Knowles 2011).

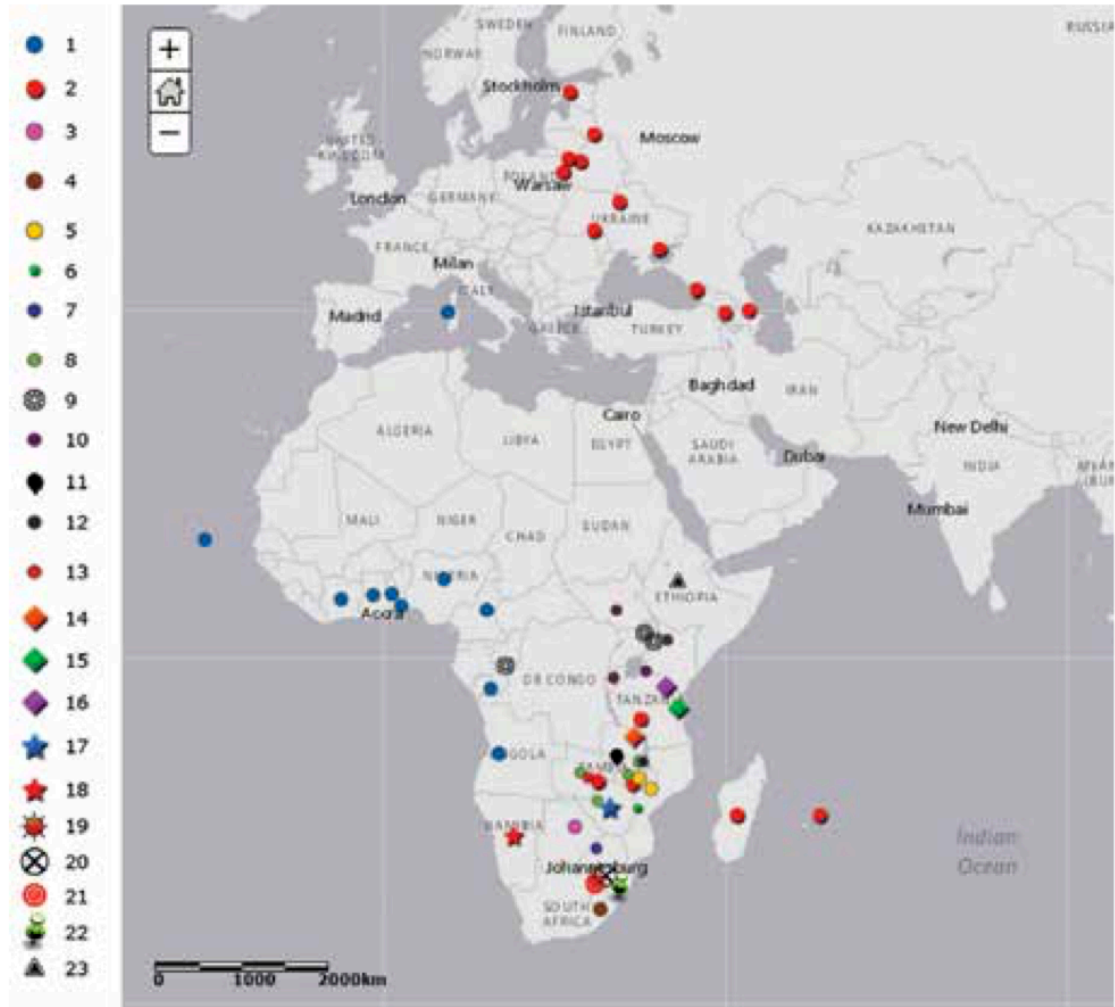
5 EPIDEMIOLOGIA

ASF-virus löydettiin ensimmäisen kerran Keniasta vuonna 1921 (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Tauti levisi Afrikasta Eurooppaan vuonna 1957 laivojen ruuantähteiden mukana (Schulz ym. 2017). Taudin genotyyppiä 1 todettiin ensimmäiseksi Portugalissa ja sen jälkeen Espanjassa. Myöhemmin virusta löydettiin myös Ranskasta, Maltalta, Hollannista ja Belgiasta. Tauti saatiin hävitettyä kaikista näistä maista, viimeisimpänä Espanjasta ja Portugalista vuonna 1995 (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Espanjassa ja Portugalissa tehtiin ASF-rokotekokeiluja epidemian alkuaikoina. Rokottamisen seurauksena siat sairastuivat krooniseen tautimuotoon (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Genotyyppi 1 levisi Sardiniaan vuonna 1978 ja on nykyään saarella endeeminen (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). ASF:n genotyyppien esiintymisalueet näkyvät kuvassa 2.

5.1 Epidemiologia Afrikassa

ASF-virusta esiintyy endeemisenä Saharan eteläpuoleisessa Afrikassa. Viruksen genotyyppiä 1 on löydetty vain Länsi-Afrikasta, kun taas muita genotyyppejä pääosin Etelä- ja Itä-Afrikasta (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Afrikan villit sikaeläimet, esimerkiksi pahkasika (*Phacochoerus aethiopicus*), toimivat taudin oireettomina kantajina (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Aluksi tartunnan saaneet villisiat sairastuivat yleensä vakavasti tai kuolivat. Tauti muuttui nopeasti lievemmäksi aiheuttaen myös täysin oireetonta tautia aikuisille pahkasioille. (Knowles 2011). Etenkin Etelä- ja Itä-Afrikassa virus säilyy luonnossa sylvaattisen kierron ansiosta pahkasikojen ja *Ornithodoros*-suvun puutiaisten välillä. (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Ornithodoros-suvun pehmeillä puutiaisilla on tärkeä rooli viruksen säilymisessä, koska ne toimivat viruksen vektoreina ja säilymönä (Knowles 2011). Puutiaisen osuus taudin epidemiologiassa tekee taudin hävittämisestä erittäin vaikeaa. Afrikan endeemisillä alueilla tartuntareittejä on tavattu myös kesysikojen ja *Ornithodoros*-suvun puutiaisten välillä sekä kesysikojen välillä ilman ulkopuolista vektoria (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012).



Kuva 2. Afrikkalaisen sikaruton ja sen eri genotyyppien esiintyminen. (Lähde: Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Puutiaiset viihtyvät etenkin pahkasikojen pesäkoloissa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Puutiainen saa ASF-virusinfektion imiessään verta taudin saaneelta sialta. Virus replikoituu puutiaisen suolistossa ja kulkeutuu sieltä lisääntymiselimiin. Virus tarttuu puutiaisten välillä parittelun yhteydessä sekä munien kautta uuteen puutiaissukupolveen. Puutiainen erittää virusta syljessään, jolloin se tartuttaa viruksen terveeseen sikaan veriaterioinnin yhteydessä (Knowles 2011). Pahkasiat saavat tartunnan yleensä 6-8 viikkoa syntymänsä jälkeen pesässä oleskelevan punkin puremasta (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Viremia, eli viruksen esiintyminen verenkierrrossa, kestää yleensä 2–3 viikkoa, jonka jälkeen porsaas toipuvat ilman klinisiä oireita. Villisioilla viremia on yleensä niin

heikko, että se ei riitä taudin tarttumiseen suorassa kontaktissa. Sen sijaan se riittää tartuttamaan viruksen verta imeviin puutiaisiin (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). Endeemisillä alueilla jopa kaikilta pahkasioilta voidaan löytää viruksen vasta-aineita verenkierrosta. Usein virusta löytyy myös kaikenikäisten pahkasikojen imusolmukkeista. Tautia kantavat puutiaiset ovat tärkeitä taudin säilymisessä, koska ne voivat selvitä hengissä jopa useamman vuoden veriaterian jälkeen (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

Beltrán-Alcrudon ym. (2017) mukaan Afrikan sianlihantuotanto on kasvussa erityisesti pienissä takapihasikaloissa. Huono tautisuojaus asettaa haasteita taudin torjunnalle. Kesysikoja pidetään paljon vapaana ilman aitauksia, jolloin suorat kontaktit villisikoihin ovat mahdollisia. Ihmisten ja elintarvikkeiden aikaista suurempi liikkuvuus on riskinä taudin leviämiseen myös Afrikassa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

5.2 Epidemiologia Venäjällä, Ukrainassa, Valko-Venäjällä ja Moldovassa

Georgiassa todettiin vuonna 2007 ASF-viruksen genotyyppiä 2 (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Viruksen genomien perusteella pääteltiin, että virus olisi lähtöisin Kaakkois-Afrikasta tai Madagaskarilta peräisin olevasta infektoituneesta ruokajätteestä, jota oli syötetty kotisioille (Rowlands ym. 2008). Georgiasta tauti jatkoi leviämistään Armeniaan, Azerbajzaniin ja Venäjälle (Beltrán-Alcrudo ym. 2017).

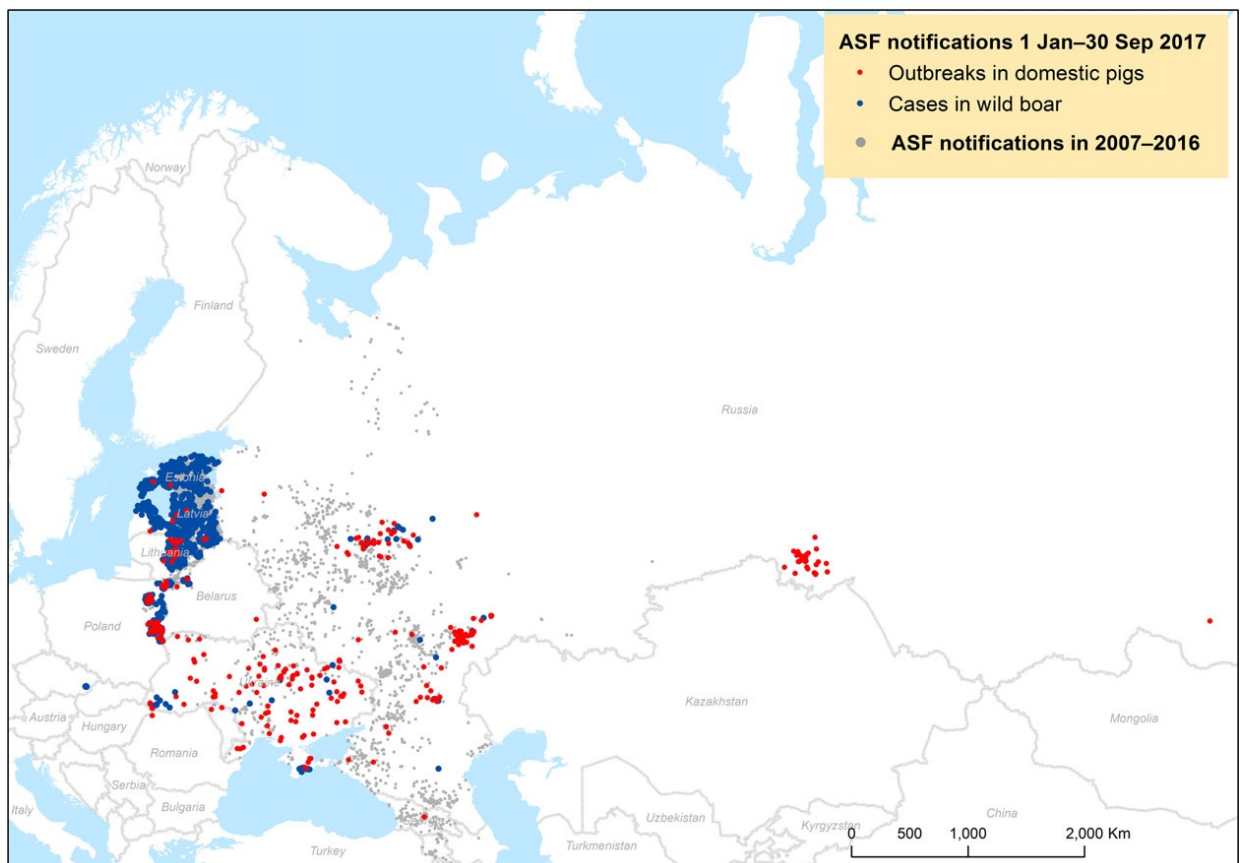
5.2.1 Venäjä

Virus levisi Georgiasta rajan yli Venäjälle todennäköisesti infektoituneen villisian välityksellä. ASF-virusta löydettiin ensimmäisen kerran villisiasta Etelä-Venäjältä vuonna 2007 (FAO 2013). ASF levisi aluksi villisioissa, kunnes ensimmäiset kesysikatapaukset todettiin vapaana liikkuvissa kotisioissa vuonna 2008 (AHAW 2014, FAO 2013). Vuoteen 2010 mennessä tauti katsottiin endeemiseksi Etelä-Venäjällä (AHAW 2014). Vuonna 2011 ASF-virusta löydettiin läheltä Moskovaa ja vuonna 2012 tauti todettiin myös tällä alueella endeemiseksi (AHAW 2014, FAO 2013). Virus jatkaa edelleen leviämistään Venäjän kesy- ja villisioissa. Sporadisia tautitapauksia on todettu

hyvinkin kaukana endeemisiltä alueilta mm. Pietarin seudulta, Venäjän Karjalasta ja Etelä-Siperiasta (kuva 3) (EFSA 2017b).

Malogolovkin ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että Venäjällä levinnyt viruskanta oli genotyypin 2 tiettyä alatyyppiä, ja on pysynyt geneettisesti melko muuttumattomana leviämisen ajan. Tutkijoiden mukaan tämä osoittaa sen, että epidemialla on todennäköisesti yksi yhteinen alkulähde.

FAO:n (2013) mukaan suurin osa Venäjän sianlihantuotannosta tapahtuu ammattimaisilla tiloilla, joissa tautisuojaukseen kiinnitetään huomiota. Kuitenkin suuri määrä tiloista (34 %) on pieniä, alle 10 sian takapihasikalaita, joissa tautisuojaus on pääsääntöisesti huono tai olematon. Lisäksi takapihasikaloiden tautiseuranta ja -valvonta on hankalaa mm. eläinten jäljitettävyyden ja tiedonpuutteen takia (FAO 2013).



Kuva 3. ASF-viruksen levinneisyys Itä-Euroopassa ja Venäjällä syyskuussa 2017. (Lähde: EFSA 2017b)

Euroopan Animal Health and Animal Welfare tiedekomitean (AHAW) raportin (2014) mukaan vuodesta 2007 lähtien kaikista kesysioissa todetuista taudinpurkauksista noin 63 % oli todettu takapihasikaloista. Taudinpurkauksista 18,2 % havaittiin pienissä sikaloissa ja 16 % suuremmissa ammattimaisissa yksiköissä (AHAW 2014). FAO (2013) kuitenkin arvioi, että takapihasikaloissa todettujen taudinpurkausten määrä olisi todellisuudessa suurempi, koska osa tapauksista jää todennäköisesti raportoimatta. Villisikatapaukset ovat FAO:n (2013) arvion mukaan raportoitu luotettavasti. Vuoteen 2012 mennessä suurin osa kaikista kesysikojen taudinpurkauksista todettiin kesä-marraskuussa ja villisikojen tautitapaukset talvikuukausina (FAO 2013).

Tärkein infektioreitti on ollut ASF-virusta sisältävien ruuantähteiden tarjoaminen sioille, pääasiassa takapihasikaloissa (FAO 2013, Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Gulenkinin ym. (2011) tutkimuksen mukaan, ASF on levinnyt Kaukasukselta pohjoiseen todennäköisimmin sairaiden kesysikojen tai virusta sisältävän lihan välityksellä. ASF-virusta on löydetty lihasta teurastamoissa, ruokakaupoissa ja lihanjalostuslaitoksissa (AHAW 2014). Taudin säilymänä voidaankin pitää erityisesti pakastettua, viruksella infektoitunutta sianlihaa sekä takapihasikaloita ja muita pieniä sikatiloja, joissa on huono tautisuojaus. ASF-virus on päässyt leviämään Venäjällä pitkienkin matkojen taakse infektoituneen pakastetun sianlihan myynnin seurauksena. Liha on päätenyt ennen pitkää ruuantähteiksi, joita on syötetty kotisioille (FAO 2013).

Virus leviää alueen villisikapopulaatioon todennäköisimmin takapihasikaloista laittomasti luontoon hävitettyjen infektoituneiden sianraatojen kautta. Viruksen tarttumista suorassa kontaktissa vapaana liikkuvien kesysikojen ja villisikojen välillä ei kuitenkaan voida sulkea pois (AHAW 2014, FAO 2013). Takapihasikaloista tauti leviää edelleen pieniin kotisikaloihin ja niistä taas suurempiin yksiköihin. Virus on levinnyt Venäjällä tilalta toiselle ajoneuvojen välityksellä, mutta myös tilalta toiselle siirtyvien sikojen ja ihmisten mukana (FAO 2013).

AHAW:n (2014) raportin perusteella tautitapauksista ja taudinpurkauksista noin 40 % on todettu villisioista. ASF-virusta on todettu suureksi osaksi kuolleena löydetystä villisianraadoista. Tautitapauksia on havaittu paljon sellaisilla alueilla, joilla on aikaisemmin todettu tautia kotisioissa. Tauti leviää nopeasti villisikapopulaatiossa ja

sairastuneet villisiat infektoivat edelleen takapihasikaloissa eläviä kesysikoja (AHAW 2014). Luontoon jääneet infektoituneet villisianraadat toimivat taudin levittäjinä (FAO 2013).

5.2.2 Ukraina

Ukrainan ensimmäinen ASF-taudinpurkaus todettiin maan kaakkoisosassa takapihasikalasta vuonna 2012. Taudinpurkauksen aiheutti ASF-viruksella kontaminoitunut ruokajäte. Ensimmäiset villisikatapaukset todettiin vuonna 2014 maan itärajalta (AHAW 2014). AHAW:n (2014) raportissa arvioidaan, että helikopterivusteinen tehostettu villisian metsästys Venäjällä olisi saanut aikaan villisikojen pakenemisen Ukrainan puolelle, jolloin rajan yli olisi tullut myös sairaita villisikoja. ASF on levinnyt pääasiassa takapihasikaloissa ympäri maan. Suurin osa taudinpurkauksista on todettu vuoden 2017 aikana (EFSA 2017b). Ukrainan sikapopulaatiosta 56,1 % elää tiloilla, joilla tautisuojaus on huonolla tasolla (FAO 2013). Tautia on todettu myös suuremmissa tuotantoyksiköissä (OIE WAHIS Interface 2018).

5.2.3 Valko-Venäjä

ASF levisi Valko-Venäjälle todennäköisesti Venäjältä laittomasti maahantuodun sianlihan mukana. Ensimmäinen taudinpurkaus havaittiin maan länsiosassa takapihasioissa kesäkuussa 2013. Tautia todettiin myös suurella sikatilalla maan itäosassa lähellä Venäjän rajaa (AHAW 2014). Uusia tautitapauksia ei ole virallisesti raportoitu vuoteen 2017 mennessä, joten maan tautitilanne on epäselvä (EFSA 2017b).

5.2.4. Moldova

Moldovan ensimmäiset taudinpurkaukset todettiin maan pohjoisosassa lähellä Ukrainan rajaa kahdessa takapihasikalassa syyskuussa 2016. Infektioiden lähteenä olivat todennäköisesti sioille syötetyt ruuantähteet, jotka sisälsivät Ukrainasta peräisin olevaa ASF-infektoitunutta lihaa. (EFSA 2017b). Ensimmäiset villisikatapaukset todettiin marraskuussa 2017 (OIE WAHIS Interface 2017).

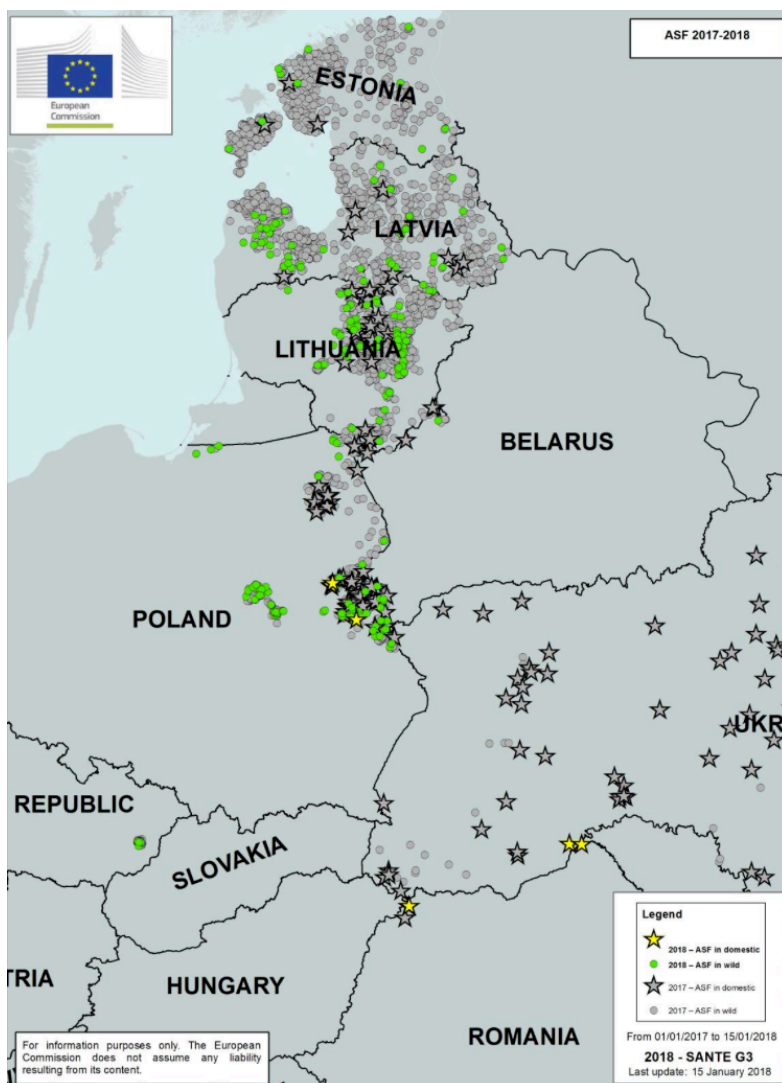
5.3 Epidemiologia EU:ssa

Itäisen EU:n alueella kaikki tautitapaukset on aiheuttanut myös Venäjällä ja Itä-Euroopan maissa tavattu ASF-viruksen genotyyppi 2. ASF on levinnyt Baltian maihin, Puolaan, Tšekkiin ja Romaniaan. Taudin leviämisen riski Unkariin, Slovakiaan ja Itävaltaan on erityisen suuri maiden maantieteellisen sijainnin ja villisikojen liikkumisen vuoksi. Ihmisellä on tärkeä rooli taudin leviämisessä etenkin pidempien matkojen taakse (EFSA 2017b).

Erään mallinnuksen perusteella tauti leviää villisioissa 1–2 km kuukaudessa, joten villisioilla on osuutta taudin paikallisessa leviämisessä (EFSA 2017a). EU:n alueella todetut taudinpurkaukset sekä kesy- että villisioista vuosilta 2014–2017 on koottu ADNS:stä (Animal Disease Notification System) taulukkoon 1. Kuvassa 4. esitetään todetut ASF-tautitapaukset villisioissa ja taudinpurkaukset kesysioissa vuoden 2017 alusta vuoden 2018 tammikuuhun.

Taulukko 1. Afrikkalaisen sikaruton taudinpurkaukset EU:n alueella vuosina 2014–2017. Yksittäisten tautitapausten määrä voi olla suurempi, koska yhdessä taudinpurkauksessa voi olla useampi sairastunut eläin. Taulukko on koottu Animal Disease Notification Systemsin (ADNS 2018) tietojen perusteella.

	Kesitys				Villisiat			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Viro	0	18	6	3	41	723	1052	637
Latvia	32	10	3	8	148	753	865	947
Liettua	6	13	19	30	45	111	303	1328
Puola	2	1	20	81	30	53	80	741
Tšekki	-	-	-	-	-	-	-	202
Romania	-	-	-	2	-	-	-	-
Yhteensä	40	42	48	124	264	1640	2300	3855



Kuva 4. ASF-tapaukset ja taudinpurkaukset EU-maissa 1.1.2017–15.1.2018. Kesysikojen taudinpurkaukset vuoden 2018 alusta on merkitty keltaisella tähdellä ja villisikatapaukset vihreällä ympyrällä. Vuoden 2017 tapaukset on merkitty harmailla tähdillä (kesysiat) ja ympyröillä (villisiat). (Lähde: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/reg-com_ahw_20180117_asf-update_eur.pdf).

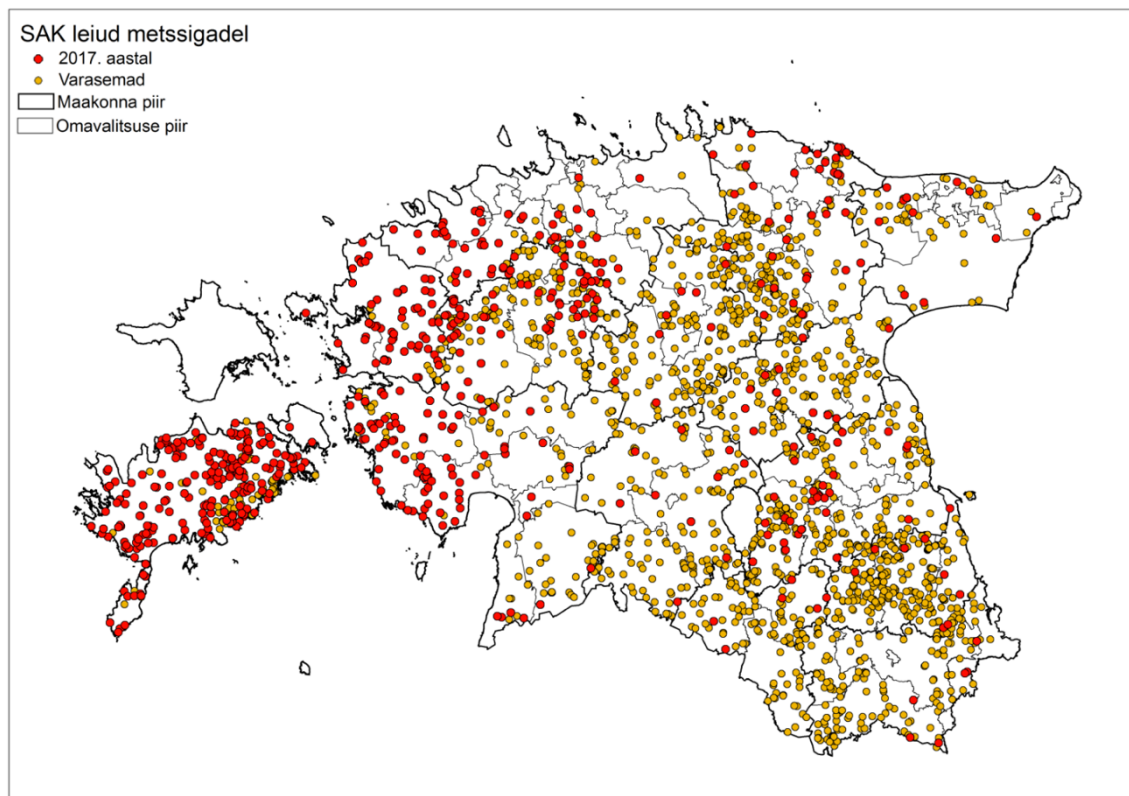
5.3.1 Baltian maat

Itäisen EU:n ensimmäiset ASF-tautitapaukset todettiin tammikuussa 2014 Etelä-Liettuaista läheltä Valko-Venäjän rajaa löydetyistä kuolleista villisioista. Viruksen todettiin olevan geneettisesti täysin samanlainen kuin Valko-Venäjällä taudinpurkauksen aiheuttanut kanta. Vuoden 2014 aikana virusta löytyi myös Keski- ja Koillis-Liettuaista (AHAW 2015). AHAW:n (2015) raportin mukaan villisikatapauksia oli todettu maaliskuuhun 2015 mennessä huomattavasti enemmän kuin taudinpurkauksia

kotisioissa. Kotisikojen taudinpurkauksia todettiin takapihasikaloiden lisäksi sikatiloilla, joilla on korkea tautisuojaus. Näille tiloille virus oli päässyt leviämään ilmeisesti ihmisen mukana (AHAW 2015). ASF jatkaa leviämistään Liettuan tautialueilla. Kuolleena löydettyistä villisioista ASF-positiivisia on ollut noin 60 % (EFSA 2017a).

Latviassa todettiin tautia ensimmäistä kertaa kuolleissa villisioissa kesäkuussa 2014 maan kaakkoisosassa lähellä Valko-Venäjän rajaa (AHAW 2015, Oļševskis ym. 2016). Myöhemmin tautia havaittiin myös Pohjois-, Keski- ja Itä-Latviassa sekä kesy- että villisioissa. (AHAW 2015). Tautia on todettu villisioissa myös Länsi-Latviassa (Schulz ym. 2017). Ensimmäisen vuoden loppuun mennessä suurin osa tautitapauksista oli todettu villisioissa (217 tapausta). Kesysioilla todettiin yhteensä 32 taudinpurkausta, joista yli puolet takapihasikaloissa. Lähes kaikki kesysikojen taudinpurkaukset todettiin heinä-elokuussa 2014 ja ne olivat suurilta osin primaareja taudinpurkauksia (AHAW 2015, Oļševskis ym. 2016). Suuri osa kotisikojen primaarisista taudinpurkauksista oli Oļševskisin ym. (2016) arvion mukaan seurausta viruksella saastuneiden ruoantähteiden syöttämisestä sioille. Viruksen on arveltu siirtyneen tilojen välillä pääasiassa ihmisten mukana ja villisikojen tautitapauksilla saattaa myös olla yhteyttä taudinpurkauksiin sikaloissa. Sikaloitten tautisuojauksen laiminlyönnillä on myös ollut tärkeä osuus viruksen leviämisessä. Tautia on todettu sekä metsästetyistä että kuolleena löydettyistä villisioista (Oļševskis ym. 2016). ASF on jatkanut leviämistään erityisesti maan villisioissa, mutta kesysikatapauksiakin on todettu. Kuolleina löytyneistä villisioista on todettu ASF-positiivisiksi noin 78 % (EFSA 2017a).

ASF levisi Viroon todennäköisimmin Pohjois-Latvian tautialueelta. Ensimmäinen villisikatapaus varmistui Etelä-Virosta Latvian rajan läheisyydestä syyskuun alussa 2014. Myöhemmin virusta löytyi myös maan koillisosasta, hyvin kaukaa ensimmäisistä tautitapauksista (Nurmoja ym. 2017b). Vuoden 2014 loppuun mennessä villisikatapauksia oli todettu yhteensä 73, joista lähes kaikki olivat Etelä-Viron tautiposiitivisilta alueilta (Nurmoja ym. 2017b). Kuvasta 5. nähdään, että ASF on levinnyt vuoteen 2017 mennessä villisikoihin ympäri Viroa Hiidenmaata lukuun ottamatta (Animal Health Regulatory Committee 2018). Jopa 85 % Virosta löydettyistä kuolleista villisioista on ollut ASF-positiivisia. Tautia on löydetty myös kotisioista, mutta huomattavasti vähemmän kuin villisioista (EFSA 2017a).



Kuva 5. Viron ASF-tapaukset villisioissa vuosilta 2014–2017. Punaisella merkityt pisteet ovat tapauksia vuodelta 2017 ja keltaiset aikaisemmilta vuosilta. (Lähde: Animal Health Regulatory Committee 2018).

Mukana on pienten sikatilojen lisäksi usean tuhannen sian tiloja (Animal Health Regulatory Committee 2018).

Virossa on havaittu villisioissa kahta erilaista taudinkuvaa (Nurmoja ym. 2017a). Maan eteläosassa tauti on ollut erittäin tappava ja kuolleista eläimistä on löydetty lähinnä virusta eikä juurikaan vasta-aineita. Koillis-Virossa on sen sijaan havaittu kliinisesti terveiltä eläimiltä ASF-viruksen vasta-aineita, eli tauti ei ole ollut yhtä tappava kuin maan eteläosassa. Nurmojan ym. (2017a) tekemässä tutkimuksessa yksi kymmenestä kokeellisesti Koillis-Viron viruskannasta eristetyllä viruksella infektoiduista villisioista parantui taudista täysin. Kyseinen yksilö ei jäänyt taudin kantajaksi, koska verestä osoitettiin oireiden väistymisen jälkeen ainoastaan viruksen vasta-aineita mutta ei virusta.

5.3.2 Puola, Tšekki ja Romania

Tautia todettiin Puolassa ensimmäisen kerran villisiasta helmikuussa 2014 maan koillisosasta Valko-Venäjän rajan tuntumasta (Śmietanka ym. 2016). Gallardo ym. (2014) vertailivat tutkimuksessaan Latvian ja Puolan ensimmäisistä tautitapauksista eristettyjä viruskantoja Itä-Euroopasta ja Venäjältä eristettyihin kantoihin. Tutkimuksen perusteella on todennäköistä, että ASF olisi levinnyt Puolaan Valko-Venäjältä. Taudinpurkauksia havaittiin epidemian alussa myös takapihasikaloissa maan koillisosassa (Śmietanka ym. 2016). Villisika- ja kesysikatapauksia on todettu myöhemmin lisää maan itä- ja koillisosassa. Vuoden 2017 lopussa Tautia löytyi villisioista myös Varsovan alueelta (Animal Health Regulatory Committee 2017).

Śmietankan ym. (2016) tutkimuksen perusteella kuolleena löydettyistä villisioista todettiin virusta selvästi enemmän kesällä kuin syksyllä 18 kuukauden aikana vuosina 2014–2015. Kuolleena löydettyistä villisioista löytyi viruspositiivisia yksilöitä enemmän kuin metsästetyistä, eikä selkeää eroa vuodenaikojen välillä havaittu metsästettyjen villisikojen osalta. Talven 2017–2018 aikana on kuitenkin löytynyt jo paljon uusia tautitapauksia villisioista (ASF INFO NOTE 2018c). Puolassa on vuoden 2018 helmikuun loppuun mennessä varmistunut jo yhteensä 615 uutta taudinpurkausta villisioissa (SANTE ADNS Support 2018). Tautia on alkuvuodesta 2018 todettu myös keskikokoisesta lihasikalasta (ASF INFO NOTE 2018d).

Tšekissä ensimmäiset ASF-tapaukset todettiin kuolleina löytyneistä villisioista kesäkuussa 2017. Tauti levisi Tšekkiin todennäköisesti ihmisen toiminnan seurauksena (EFSA 2017b). Vuoden loppuun mennessä villisioista varmistui yhteensä 205 positiivista tautitapausta, joista lähes kaikki todettiin kuolleena löytyneistä villisioista. ASF ei ole toistaiseksi levinnyt maan kesysikoihin (ASF INFO NOTE 2018a). Villisikojen liikkuminen pyrittiin Tšekissä rajaamaan sähköaitojen avulla sille ainoalle alueelle, josta ASF-positiivisia villisikoja oli löytynyt (EFSA 2017b). Uusia tautitapauksia löytyi kuitenkin joulukuussa 2017 myös aidatun alueen ulkopuolelta (ASF INFO NOTE 2018a).

Romaniasta raportoitiin tautia ensimmäisen kerran heinäkuussa 2017 pienessä takapihasikalassa lähellä Ukrainan ja Unkarin rajaa. Toinen taudinpurkaus todettiin takapihasikalassa, jossa oli käytetty ensimmäiseltä tilalta lähtöisin olevaa siitoskarjua

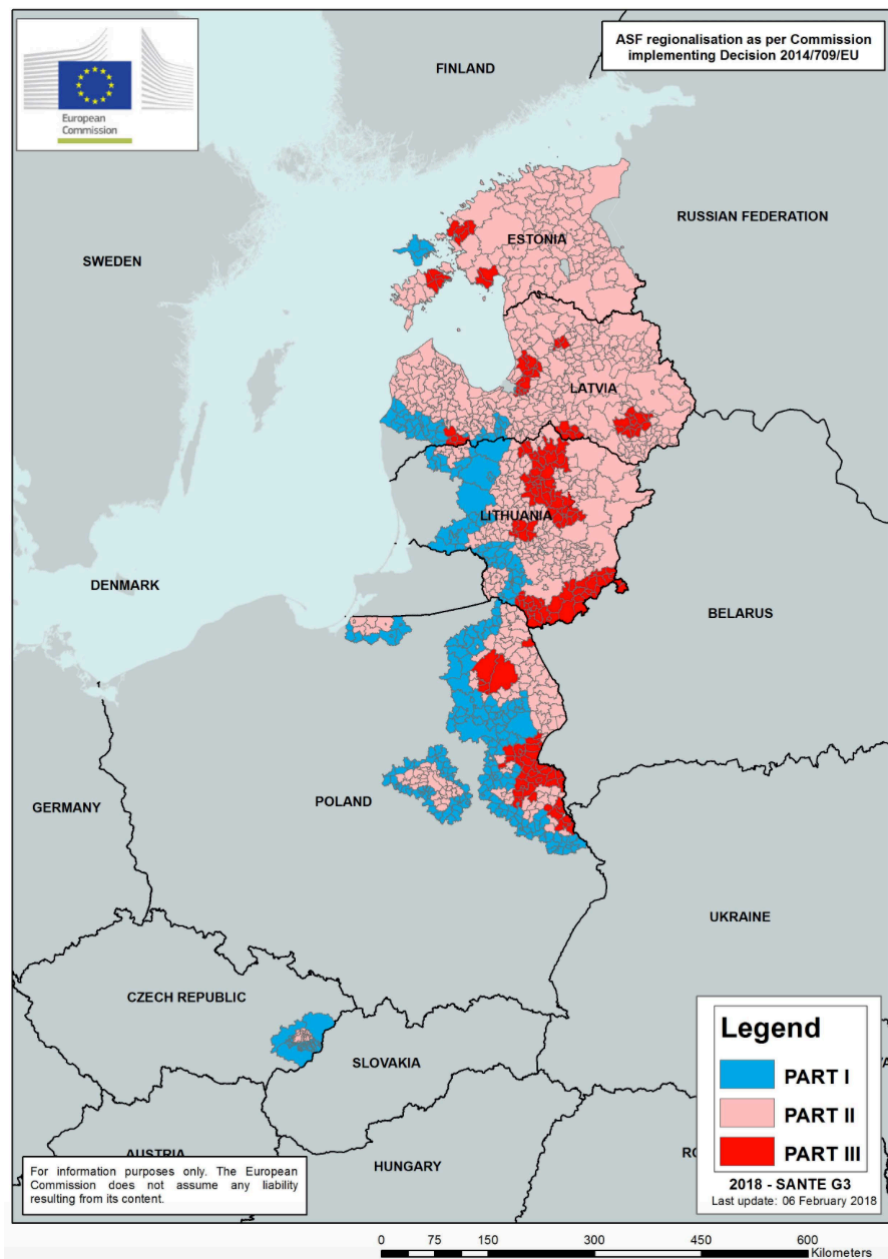
(EFSA 2017b). Kolmas ja viimeisin taudinpurkaus todettiin takapihasikalassa tammikuussa 2018 samalla alueella kuin edellisetkin tapaukset (ASF INFO NOTE 2018b).

6 TORJUNTA

6.1 Torjunta yleisesti EU:ssa

ASF:n torjunnan avainasemassa ovat sikatilojen korkea tautisuojaus, taudin varhainen havaitseminen sekä villisikapopulaation pienentäminen (EFSA 2017b, Gallardo ym. 2015). Jos epäily taudista herää kliinisten oireiden perusteella, epäily tulisi varmistaa laboratoriotutkimuksilla viipymättä (OIE 2017). OIE:n (2017) mukaan kliinisten oireiden seuranta ja viruksen osoitus ovat tehokkaimmat menetelmät tautitilanteen seurantaan maassa, jossa tautia ei vielä esiinny. Vasta-aineiden tutkiminen on hyvä tapa taudin seurantaan siinä tilanteessa, että ASF on jo maassa, mutta sen avulla tautia ei pystytä havaitsemaan tarpeeksi nopeasti (OIE 2017). Koska tautia vastaan ei ole rokotetta, torjuntatoimina taudin toteamisen jälkeen ovat mm. tautitilan kaikkien sikojen lopettaminen sekä sikojen ja niistä saatavien tuotteiden tuonti-, vienti- ja siirtorajoitukset (ENd 2002/60/EY, EKt 2014/709/EU).

EU asettaa lainsäädännölliset puitteet ASF:n torjuntaan. Neuvoston direktiivissä 2002/60/EY määritellään yleiset toimenpiteen tautia epäiltäessä ja todettaessa. Komission päätöksessä 2003/422/EY määritellään yhtenäiset diagnostiset menetelmät taudin osalta. Euroopan komission täytäntöönpanopäätöksessä 2014/709/EU luetellaan toimenpiteet silloin, kun tautia todetaan jäsenvaltion alueella ja määritellään rajoitusalueet. Komission uusimman täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2018/169 määrittelemät rajoitusalueet esitetään kuvassa 6. Tautialueet jaetaan eri osiin epidemiologisen tilanteen ja tautiriskin perusteella (SANTE 7112/2015). Alueille on annettu rajoituksia elävien kesy- ja villisikojen sekä niistä saatavien tuotteiden, sperman, alkuiden ja sivutuotteiden kuljettamiseen (EKt 2014/709/EU).



Kuva 6. Komission täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2018/169 mukaiset alueet Baltian maissa, Puolassa ja Tšekissä. Osan 1 alueet ovat korkeassa tautiriskissä, osan 2 alueilla tautia esiintyy villisioissa ja osassa 3 tautia on sekä kesy- että villisioissa. (Lähde: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_pl-lt-regionalisation.pdf, SANTE 7112/2015).

Vuonna 2014 EU:ssa laadittiin yhteinen torjuntasuunnitelma ASF:n leviämisen estämiseksi jäsenmaiden kesy- ja villisikapopulaatioissa (SANCO 7138/2013). Torjuntasuunnitelman viimeisin päivitys on vuodelta 2017 (SANTE 7113/2015 Rev 7).

Villisioista tehtävät passiiviset seurantatutkimukset ja kesysikojen tautiepäilyt kliinisten oireiden perusteella ovat tehokkaimpia tapoja seurata ASF:n esiintymistä (Guinat ym. 2017). Jos tautia todetaan maassa, sekä villisikojen että kesysikojen passiivista seurantaan tehostetaan. Suunnitelman mukaan kaikki tautialueella kuolleenä löydetty ja ammutut villisiat testataan sekä viruksen että viruksen vasta-aineiden varalta. Myös kuolleet ja sairast kesysiat tutkitaan taudin varalta tautialueilla (SANCO 7138/2013). Sikojen siirtäminen kotitaltaan kielletään ilman viranomaisen lupaa (SANCO 7138/2013). Sikatilojen hyvä sisäinen ja ulkoinen tautisuojaus ovat oleellinen osa taudin torjuntaa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Torjuntasuunnitelmassa määritellään tautisuojaus vähimmäisvaatimukset erityisesti kaikille infektioalueella sijaitseville sianpitäjille (SANCO 7138/2013). Yksi tärkeimmistä tekijöistä taudin leviämisessä kesysikoihin erityisesti takapihasikaloissa on ollut virusta sisältäneen ruokajätteen syöttäminen sioille ja huono tautisuojaus myös muilta osin (AHAW 2014). EU:n sivutuoteasetus (1069/2009) kieltää ruokajätteen käyttämisen mm. sikojen ruokinnassa. Kiellon toteutuminen tulisikin varmistaa kaikilla tiloilla (SANCO 7138/2013). Tautisuojausvaatimuksia päivitettiin myöhemmin ja eriteltiin omat vaatimuksensa tietynkokoisille ja -tyyppisille sikaloille (SANTE 7113/2015 Rev 7). Eläinlääkäri tarkistaa kaikki sikalat tautialueesta riippuen vähintään 1–2 kertaa vuodessa ja kiinnittää huomiota sikojen terveydentilaan ja tautisuojausvaatimusten toteutumiseen (SANTE 7113/2015 Rev 7). Takapihasikalat ovat ongelmallisia huonon tautisuojauksensa lisäksi myös siksi, että kaikki eivät välttämättä ole rekisteröityneet, joten toimintaa on vaikea valvoa (EFSA 2017c).

ASF voi levitä ihmisen toiminnan seurauksena pitkiäkin matkoja (EFSA 2017b). Erityisesti kaikkia sikojen kanssa toimivia on tiedotettava taudista, sen torjunnasta ja mahdollisista seurauksista (Beltrán-Alcrudo ym. 2017, EFSA 2017b). Tuottajat ja muut sikojen omistajat ovat avainasemassa, jotta tauti voitaisiin havaita mahdollisimman varhain, joten tiedon levittäminen ASF:n oireista ja torjunnasta on välttämätöntä taudin vastustamisessa (Beltrán-Alcrudo ym. 2017). Erään tutkimuksen mukaan ne tuottajat, jotka tuntevat taudin oireet, ilmoittaisivat tautiepäilystään herkemmin eläinlääkärille kuin ne, joille oireet eivät ole tuttuja (Guinat ym. 2016). On tärkeää tiedottaa taudista ja siihen liittyvistä toiminista myös metsästäjiä, jotta he osaisivat toimia niin, ettei tauti pääsisi leviämään (SANCO 7138/2013). Torjuntasuunnitelmassa määritellään tautisuojaus

vähimmäisvaatimukset villisianmetsästyksessä. Kaikkia kansalaisia tulisi tiedottaa sekä sian- että villisianlihan ja muiden näistä eläimistä saatavien tuotteiden tuonti- ja vientirajoituksista (SANTE 7113/2015 Rev 7).

Villisiat ovat suuressa roolissa viruksen paikallisessa leviämisessä. (EFSA 2017a). Villisiat liikkuvat tavallisesti vain joitakin kilometrejä asuinalueidensa ulkopuolelle. Tämän vuoksi ASF ei leviä villisikojen välityksellä kovinkaan pitkiä matkoja. Myös taudin aiheuttama korkea kuolleisuus voi vaikuttaa siihen, että sairaat villisiat eivät pysty kulkemaan pitkiä matkoja (Šmietanka ym. 2016). Erään mallinnuksen mukaan ASF leviää villisikojen välityksellä vain noin 1–2 kilometriä kuukaudessa (EFSA 2017a).

Villisikojen passiiviset seurantatutkimukset ovat erittäin tärkeitä, jotta tauti voitaisiin havaita mahdollisimman nopeasti. Passiivisia seurantatutkimuksia käytetään myös tautitilanteen seurannassa. Kuolleena löydetty tai epänormaalin käytöksen vuoksi ammutut villisiat tutkitaan ASF-viruksen varalta. Tautialueilla testataan lisäksi metsästetyt villisiat (AHAW 2015). Jos tautia todetaan, villisikojen passiivista seurantaa tulisi lisätä koko maassa (SANTE 7113/2015 Rev 7). Esimerkiksi Baltian maiden ensimmäiset tautitapaukset löydettiin nimenomaan passiivisen taudinseurannan avulla (AHAW 2015). Passiivista seurantaa on tehostettu myös tautimaiden rajanaapureissa, mm. Unkarissa ja Slovakiassa (Animal Health Regulatory Committee 2018), sekä Suomessa (Evira 2018b).

Tehokkaista keinoista ASF:n leviämisen estämiseksi villisikapopulaatiossa tarvitaan vielä lisää tutkimuksia. Nykytiedon mukaan tärkeitä keinoja ovat villisikakannan pienentäminen sekä villisianraatojen kerääminen pois ympäristöstä (EFSA 2017b). AHAW:n (2015) raportin mukaan virusta on löytynyt enemmän raadoista kuin metsästetyistä villisioista. On ensiarvoisen tärkeää kerätä villisianraadot pois luonnosta mahdollisimman nopeasti, koska virus säilyy raadoissa pitkään ja ne toimivat infektiolähteinä terveille villisioille (Probst ym. 2017). Tutkimuksen mukaan villisiat ovat kiinnostuneita lajitoveriensä raadoista sekä maaperästä niiden alla (Probst ym. 2017). Raatojen kerääminen on tärkeää sekä infektiotalueilla että niitä ympäröivillä tautivapailla alueilla. (EFSA 2017b). Raatojen keräämistä on tehostettu Puolassa ja Baltiassa (EFSA 2017a). Virossa on perustettu raatojenkeräyspisteitä, joihin ympäristöstä

löydetty villisianraadot voi viedä, jolloin ne hävitetään keräyspisteistä asianmukaisesti (Animal Health Regulatory Committee 2015).

Euroopan maiden villisikakannat ovat jatkuvassa kasvussa (Massei ym. 2015). Villisiat lisääntyvät nopeasti ja sopeutuvat helposti uusille elinalueille. Jotta villisikakantaa voitaisiin pitkäaikaisesti pienentää pelkästään metsästyksellä, populaatiosta pitäisi hävittää lyhyessä ajassa yli 65 % (EFSA 2014). Metsästyksellä on oleellinen rooli kannankasvun hidastamisessa (Massei ym. 2015). Viron tautitapausten perusteella tehdyn mallinnuksen mukaan mitä enemmän villisikoja alueella on, sitä suurempi ASF:n riski on ja sitä vaikeampi tautia on saada hävitettyä alueelta pelkällä metsästyksellä ja raatojen keräilyllä (EFSA 2017b). Villisikakannan pitkäjänteinen ja tehokas rajoittaminen yhdessä raatojen keräämisen kanssa voivat hillitä ASF:n leviämistä villisikapopulaatiossa. Eniten hyötyä saataisiin, jos metsästystä tehostettaisiin mahdollisimman laajalti myös epidemia-alueen ulkopuolella. Metsästystä tulisi kohdistaa erityisesti emakoihin lisääntymispotentiaalin vähentämiseksi (EFSA 2017b, SANTE 7113/2015 Rev 7). Villisiat voivat levittäytyä erittäin intensiivisen metsästyksen seurauksena myös uusille elinalueille (EFSA 2014). Ruotsalaistutkimuksen mukaan metsästäys vaikuttaa villisian käyttäytymiseen riippuen metsästystavasta ja metsästyksen intensiteetistä. Ajometsästyksen vaikutuksesta osa tutkimuksessa seuratuista villisioista liikkui 2–20 kilometrin päähän kotialueeltaan (Thurfjell ym. 2013). Ajometsästystä pitäisikin rajoittaa erityisesti epidemia-alueilla (EFSA 2017b). Villisikojen määrän vähentäminen arviolta 0,5-0,7 yksilöön/km² voisi pitää ASF:n leviämisen kurissa villisikapopulaatiossa (Šmietanka ym. 2016), mutta asiasta tarvitaan vielä lisää tutkimuksia (EFSA 2017b). Villisikojen metsästystä, raatojen keräämistä ja emakoiden osuutta saalismäärästä on lisätty EU-maissa, joissa tautia on tavattu (EFSA 2017b).

Villisikojen ruokinta helpottaa villisikojen levittäytymistä ja sopeutumista uusille elinalueille (EFSA 2017b). Villisikojen väliset kontaktit lisääntyvät ruokintapaikoilla, ja sitä kautta myös riski ASF:n leviämiseen kasvaa (EFSA 2014). Baltian maissa, Puolassa, Tšekissä ja Romaniassa villisikojen lisäruokintaa on rajoitettu tai se on kokonaan kielletty (EFSA 2017b). Ruokinta sallitaan houkuttelutarkoituksissa tietyin rajoituksin (SANTE 7113/2015 Rev 7).

6.2 Taudin vastustus ja seuranta Suomessa

ASF luokitellaan maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 843/2013 vastustettaviin helposti leviäviin eläintauteihin. Tautia ei ole koskaan todettu Suomessa (Evira 2018c). ASF:n vastustamisesta on säädetty EU-lainsäädännön lisäksi kansallisessa lainsäädännössä. Eläintautilaissa 441/2013 kuvataan yleiseen tautivastustamiseen liittyvät toimet. MMMa 10/14 kuvaa tarkemmin toimet juuri ASF:n osalta.

Kyyrön ym. (2017) laatiman nopean riskianalyysin (NORA) mukaan riski ASF:n kulkeutumiseen Suomeen on korkea. Analyysin perusteella suurimman riskin taudin maahantuloon aiheuttavat sianlihan sekä laillinen että laitton maahantuonti ja elävien eläinten tuonti. Riskiä lisäävät erityisesti Suomen ja Baltian maiden välinen vapaa ja vilkas ihmisten liikkuminen. Taudin leviäminen Suomeen villisian välityksellä sai analyysin perusteella kaikista matalimman riskiluokituksen. Villisian aiheuttaman taudin maahantuloriskin arviointi on kuitenkin vaikeaa (Pekkanen ja Laine 2017).

Ihmisten liikkuminen muodostaa riskin ASF:n kulkeutumiselle Suomeen. Matkustus Baltian maihin on vilkasta ja Baltiassa käydään myös metsästävässä villisikoja. Tauti voisi kulkeutua esimerkiksi matkustajien kengissä ja vaatteissa sekä metsästysvälineissä, metsästysmuistoissa tai ajoneuvoissa. Suomen sikatiloilla on paljon ulkomaalaisia työntekijöitä mm. Baltian maista ja Venäjältä. Tauti voisi kulkeutua heidän toimintansa seurauksena suomalaisille sikatiloille esimerkiksi eväiden välityksellä (Pekkanen ja Laine 2017). Eläinten terveys ETT ry. onkin antanut ohjeita ulkomaalaisten työntekijöiden toimintaan suomalaisissa sikaloissa (ETT 2018b). Tauti voisi päästä Suomeen myös maahantuodun sian- tai villisianlihan mukana. Yksittäisten henkilöiden tuliaistuontia on vaikea valvoa, koska EU-maiden välillä vallitsee vapaa tuotteiden liikkuvuus. Tuontirajoituksista onkin pyritty aktiivisesti tiedottamaan matkustajia. Kolmansista maista tulevia matkustajia tarkastetaan vain pistokoeluontoisesti (Pekkanen ja Laine 2017).

Suomen villisikamäärän arvioidaan olevan noin 3200 yksilöä. Luonnonvarakeskus aloitti projektin villisian kannanarvioinnin kehittämiseksi vuonna 2017 (Luke 2018a). Metsästettyjen villisikojen määrä on noussut tasaisesti vuosittain.

Luonnonvarakeskuksen tietojen mukaan villisikoja kaadettiin koko maassa vuonna 2016 502 yksilöä, joista suurin osa Kaakkois-Suomesta. Yksittäisiä eläimiä on kuitenkin metsästetty ympäri maata (Luke 2018b).

Vuonna 2014 asetettu maa- ja metsätalousministeriön villisikatyöryhmä selvitti mahdollisuuksia Suomen villisikakannan rajoittamiseen ja käytännön toimiin ASF:n vastustamiseksi (MMM 2015). Tavoitteeksi asetettiin mm. tällöin arviolta 1000–1300 yksilön kokoisen villisikakannan puolittaminen. Metsästyksen tehostamiseksi työryhmä ehdotti helpotuksia metsästyslainsäädäntöön villisian osalta. Työryhmä painotti myös, että villisikoja pitäisi ruokkia ainoastaan niiden houkuttelemiseksi, ei kannan kasvattamiseksi (MMM 2015). Metsästysasetusta 666/1993 muutettiin myöhemmin mm. niin, että porsaattoman villisian metsästys sallitaan ympärivuotisesti ja valonlähteen käyttäminen kiinteillä ruokintapaikoilla sallitaan metsästyksen helpottamiseksi. Myös aitauksien käyttö sallitaan metsästyksen apuna. Lisäksi saalisilmoituksen tekeminen Suomen riistakeskukselle tuli pakolliseksi myös villisian osalta (MMM 2017). Vuonna 2018 voimaan astuva maa- ja metsätalousministeriön asetus 401/2017 kieltää sikojen ja villisikojen ulkonapidon ilman asianmukaisia aitauksia. Asetuksella pyritään estämään villisikojen ja kesysikojen välisiä kontakteja.

Evira on tiedottanut taudista aktiivisesti, antanut ohjeita sikatilojen tautisuojausten parantamiseksi ja ohjeistanut metsästäjiä (Evira 2018c). Evira on myös tiedottanut taudista satamissa ja ohjeistanut etenkin Baltian maissa käyviä matkustajia ja metsästäjiä, sekä järjestänyt valvontakampanjan Baltiasta laittomasti tuodun villisianlihan varalta (Evira 2017a). Myös ETT on tiedottanut sianlihan tuottajia taudista ja antanut ohjeita ASF:n torjumiseksi tiloilla sekä ohjeita tilojen tautisuojausten parantamiseksi (ETT 2018a). Suomen sikayrittäjät ry. aloitti hankkeen ASF:n torjumiseksi, ja on kiertänyt ympäri Suomen kouluttamassa erityisesti tuottajia taudista ja sen vastustuksesta (Suomen sikayrittäjät 2018).

Evira on tehnyt ASF-seurantatutkimuksia luonnonvaraisista villisoista vuodesta 2010 lähtien (Evira 2017a). Taudin varalta tutkittujen veri- ja kudospnäytteiden määrä on noussut. Vuonna 2016, näytteitä tutkittiin yhteensä 366 kappaletta. Yli puolet tutkituista näytteistä oli Kaakkois-Suomesta. (Evira 2017a). Eviran vuoden 2017 eläintautien

valvonta- ja seurantaohjelman mukaan luonnonvaraisista metsästetyistä tai kuolleena löydettyistä villisioista oli tavoitteena saada 300 seurantanäytettä vuoden aikana (Evira 2017b). Näytteitä saatiin villisioista vuoden 2017 aikana yhteensä 527 kappaletta, eli selvästi yli tavoitteen (Evira 2017c). Vuonna 2016 tehtiin lisäksi 60 seurantatutkimusta tarhatuista villisioista sekä 152 taudinsyöntutkimusta tuotantosioista (Evira 2017a). Evira on tehnyt yhteistyötä metsästäjien ja metsästysseurojen kanssa tarjoamalla näytteenottovälineitä sekä maksamalla avustusta villisikänäytteiden lähettämisestä tutkittavaksi. Metsästysseurat saavat avustusta näytteiden tutkituttamiseen myös Suomen sikayrittäjät ry:ltä (Evira 2018b). Evira kannustaa erityisesti kuolleena löydettyjen villisikojen tutkituttamiseen ja ohjeistaa ilmoittamaan kuolleena löydetystä villisiasta välittömästi virkaeläinlääkärille (Evira 2018b). Hyödynnettäväksi kelpaamattomat villisian ruhon osat tai raadot, joita ei lähetetä tutkittavaksi suositellaan, haudattavan (Evira 2018a).

7 POHDINTA

Se, miten tehokkaasti virus leviää paikallisten villisikapopulaatioiden välillä, riippuu populaatiotiheydestä, yksilöiden herkkyydestä, infektiointistuksen kestosta sekä siitä, miten paljon villisiat ovat tekemisissä keskenään (EFSA 2014). Tautia on todettu Puolassa ja Baltian maissa kuolleena löydettyistä villisoista enemmän kuin metsästetyistä yksilöistä. ASF-positiivisten, kuolleena löydettyjen villisikojen osuus on kasvanut EU:ssa todettujen ensimmäisten tautitapausten jälkeen vaikkakin kokonaisuudessaan tautitapaukset ovat vähentyneet. Vuoteen 2017 mennessä ASF-positiivisia villisikoja on todettu eniten kesäisin ja talvisin. Kesäisin tapaukset on suurimmaksi osaksi todettu kuolleena löydettyistä villisoista, kun taas talvella suurin osa todettiin metsästetyistä. Talvella villisikoja metsästetään enemmän, mikä selittää lisääntyneiden positiivisten tapausten määrän talvikuukausina. Se, miksi taudinpurkauksia on ollut enemmän kesäisin, vaatii vielä lisätutkimuksia (EFSA 2017b).

ASF:n epidemiologiasta Euroopan villisioissa ei vielä tiedetä kaikkea. Lisää tutkimuksia tarvittaisiin erityisesti siitä, miten ASF:n leviämistä villisikapopulaatiossa voitaisiin estää ja miten paljon villisikoja pitäisi populaatiosta hävittää, ettei tauti enää leviäisi. Tutkimusten mukaan kesysikojen määrä vaikuttaa viruksen esiintymiseen villisikapopulaatiossa. Mitä vähemmän kesysikoja alueella on, sitä vähemmän virusta on myös alueen villisioissa (EFSA 2014). Villisikojen määrästä suhteessa tautitapauksiin on erilaisia tuloksia maasta riippuen. Puolan tautitapausten perusteella villisikamäärän kasvaessa tautitapausten määrä ei lisäännyt (Śmietanka ym. 2016). Virossa taas villisikojen määrä on ollut yhteydessä tautitapausten määrään (EFSA 2017a).

Metsästetyistä villisioista on Puolassa ja Baltiassa löydetty taudin esiintymisen alusta asti kokonaisuudessaan vähemmän vasta-ainepositiivisia kuin viruspositiivisia yksilöitä. Tämä viittaa siihen, että viruksen virulenssi olisi pysynyt muuttumattomana (EFSA 2017a). Se, miksi Koillis-Virosta on löytynyt paljon terveitä, vasta-ainepositiivisia villisikoja suhteessa vakavasti sairastuneisiin, vaatii vielä lisäselvityksiä. Pelkästään vasta-ainepositiivisten elävien eläinten löytyminen viittaisi taudinkuvan lieventymiseen. On kuitenkin erikoista, että vasta-ainepositiivisia villisikoja löytyi jo Viron epidemian alussa monen sadan kilometrin päästä ensimmäisistä tautitapauksista. Tauti olisi voinut

levitä alueelle esimerkiksi Venäjältä. Nurmojan ym. (2017a) mukaan on mahdollista, että tautia olisi ollut alueella jo pitkään huomaamattomasti, jolloin taudinkuva olisi lieventynyt tai virus olisi muuntunut taudinaiheutuskyvyltään heikommaksi.

Valko-Venäjältä ei ole raportoitu uusia ASF-tapauksia vuoden 2013 jälkeen. Tautia on kuitenkin todettu runsaasti Valko-Venäjän rajaseuduilta Baltian maissa ja Puolassa. Onkin siis epätodennäköistä, että taudista olisi päästy Valko-Venäjällä kokonaan eroon. Sen naapurimaat ovat olleet ja ovat edelleen erityisen suuressa riskissä taudin leviämisen kannalta. Euroopan maiden ensimmäiset tautitapaukset on Tšekkiä lukuun ottamatta todettu maiden rajojen läheisyydestä. EFSA:n raportissa (2014) pohdittiin aitojen ja muiden rakennelmien tehokkuutta villisikojen liikkumisen estämiseksi alueelta toiselle. Villisikojen liikkumisen estämistä sähkö- ja hajuaitojen avulla on kokeiltu Tšekissä (EFSA 2017b), mutta huonoin tuloksin. ASF-tapauksia todettiin villisioista myöhemmin myös aidatun alueen ulkopuolelta (ASF INFO NOTE 2018a). Mitä järeämmät aidat rakennetaan, sitä enemmän ne todennäköisesti maksavat. Ne ovat myös hitaita rakentaa, joten niiden hyöty on taloudellisestikin hieman kyseenalainen, jos ne eivät toimikaan niin kuin on toivottu.

Villisikakantaa on Suomessa pyritty kasvattamaan villisikojen lisäruokinnalla, eikä toimintaa toistaiseksi ole kielletty. Ruokintapaikoista ei myöskään pidetä kirjaa, koska niistä ei tarvitse ilmoittaa (Pekkanen ja Laine 2017). Joidenkin tutkimusten mukaan villisikojen ruokinta houkuttelisi eläimiä pysymään tietyllä alueella, eivätkä yksilöt levittäytyisi niin nopeasti uusille alueille (EFSA 2014). Taudin leviämisen kannalta lisäruokinta on kuitenkin huono asia, koska se lisää villisikojen välisiä kontakteja ja voi houkutella villisikojä Suomeen puolelle itärajan takaa. Villisikojen lisäruokinnan kieltämistä pitäisi vakavasti harkita myös Suomessa ASF-tautiriskin pienentämiseksi. Villisikakanta on kasvanut voimakkaasti viime vuosina, joten kannan kasvua tulisi kontrolloida entistä tehokkaammin. Villisianmetsästystä koskevan lainsäädännön keveneminen toivottavasti helpottaa tässä haasteessa. Myös metsästäjien motivointi kannan harventamiseen tulisi ottaa huomioon. Saksalaisen tutkimuksen mukaan metsästäjät tiedostavat villisikojen kannankasvun, mutta eivät katso itseään kykeneväksi tekemään asialle tarpeeksi. He eivät välttämättä ole halukkaita kannan harventamiseen, jotta metsästys pysyisi heille mielekkäänä ja kannattavana (Keuling ym. 2016). Vaikka

villisianmetsästystä on lisätty, Suomen villisikakanta on kasvussa siitä huolimatta (Luke 2018a).

ASF:n leviämisen riski tiloille, joilla on huono tautisuojaus, on korkea. Takapihasikaloissa tautisuojaus on usein huono tai olematon. Erittäin suuren riskin aiheuttaa ruokajätteen käyttäminen sikojen ruokinnassa. Vaikka ruokajätteen syöttäminen sioille on kielletty EU:n alueella (EPNa 1069/2009), toimintaa on vaikea valvoa. Puolassa, Latviassa ja Liettuassa suurin osa tartunnan saaneista sikaloista on ollut juuri pieniä muutaman eläimen takapihasikaloita. Siat ovat saaneet tartunnan useissa tapauksissa infektoituneen ruokajätteen syöttämisen seurauksena. Tautisuojauksella onkin oleellinen rooli sekä ASF:n että myös muiden tarttuvien tautien vastustamisessa. On hyvä, että myös suomalaisia sianlihantuottajia on aktiivisesti ohjeistettu parantamaan omien tilojensa tautisuojausta. Suomen sikatiloille levitessään ASF aiheuttaisi taloudellisia menetyksiä mm. sikojen korkean kuolleisuuden ja taudin vastustustoimien seurauksena. Tappioita tulisi myös eläinliikenteen rajoituksista ja kansainvälisen sianlihankaupan heikentymisestä. Erään simulaation mukaan taloudelliset tappiot ASF:n maahantulon seurauksena voisivat olla jopa 7–38 miljoonaa euroa (Niemi ym. 2015).

Tulevaisuus näyttää, toimiiko EU:n nykyinen suunnitelma ASF:n vastustuksessa. Tutkimusta tehdään ja torjuntasuunnitelmia päivitetään uusimman tiedon mukaan. Toivoa taudin hävittämiseen kuitenkin on. Espanjassa ja Portugalissa ASF saatiin intensiivisen taudintorjuntaohjelman avulla hävitettyä kokonaan sekä kesy- että villisioista (Sánchez-Vizcaíno ja Neira 2012). EU-maiden välinen tiivis yhteydenpito taudin torjunnasta ja sen onnistumisesta eri maissa auttaa uusien torjuntatoimenpiteiden suunnittelussa. Se auttaa myös tautivapaita maita taudin ehkäisyssä.

8 LÄHDELUETTELO

Achenbach JE, Gallardo C, Nieto-Pelegri E, Rivera-Arroyo B, Degefa-Negi T, Arias M. Identification of a New Genotype of African Swine Fever Virus in Domestic Pigs from Ethiopia. *Transbound Emerg Dis* 2017, 64: 1393–1404.

ADNS (Animal Disease Notification System) 2018. Overviews of animal disease info from previous years. Vuodet 2014–2017. https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/not-system_en, haettu 26.1.2018.

AHAW (Panel on Animal Health and Welfare). Scientific Opinion on African swine fever. *EFSA Journal* 2014, 12(4): 3628.

AHAW (Panel on Animal Health and Welfare). African swine fever. *EFSA Journal* 2015, 13(7): 4163.

Animal Health Regulatory Committee presentations. African swine fever in Estonia 13.1.2015. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/reg-com_ahw_20150113_pres_asf_estonia.pdf, haettu 19.2.2018.

Animal Health Regulatory Committee presentations. African swine fever in Poland – update 30.11.2017. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/reg-com_ahw_20171130_asf_pol.pdf, haettu 26.2.2018.

Animal Health Regulatory Committee presentations. ASF situation in Estonia 15.1.2018. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/reg-com_ahw_20180117_asf_est.pdf, haettu 1.2.2018.

ASF INFO NOTE 4/2018 (2018a). Summary information on African swine fever in wild boar in the Czech Republic.

ASF INFO NOTE 10/2018 (2018b). African swine fever in one pig holding in Romania.

ASF INFO NOTE 15/2018 (2018c). Information on epizootic situation of ASF in wild boar in Poland.

ASF INFO NOTE 23/2018 (2018d). African swine fever in one pig holding in Poland.

Bastos ADS, Penrith M-L, Crucièrè C, Edrich JL, Hutchings G, Roger F, Couacy-Hymann E, Thomson GR. Genotyping field strains of African swine fever virus by partial p72 gene characterisation. *Arch Virol* 2003, 148: 693–706.

Beltrán-Alcrudo D, Arias M, Gallardo C, Kramer S, Penrith ML. African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians. *FAO Animal Production and Health Manual* nro. 19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rooma 2017. <http://www.fao.org/3/a-i7228e.pdf>, haettu 6.1.2018.

Blome S, Gabriel C, Beer M. Pathogenesis of African swine fever in domestic pigs and European wild boar. *Virus Res* 2013, 173: 122–130.

de Carvalho Ferreira HC, Weesendorp E, Elbers ARW, Bouma A, Quak S, Stegeman JA, Loeffen WLA. African swine fever virus excretion patterns in persistently infected animals: A quantitative approach. *Vet Microbiol* 2012, 160: 327–340.

Diaz AV, Netherton CL, Dixon LK, Wilson AJ. African Swine Fever Virus Strain Georgia 2007/1 in *Ornithodoros erraticus* Ticks. Emerg Infect Dis 2012, 18(6): 1026–1028.

EFSA (European Food Safety Authority). Evaluation of possible mitigation measures to prevent introduction and spread of African swine fever virus through wild boar. EFSA Journal 2014, 12(3): 3616.

EFSA (European Food Safety Authority). Epidemiological analyses on African swine fever in the Baltic countries and Poland. EFSA Journal 2017a, 15(3): 4732.

EFSA (European Food Safety Authority). Epidemiological analyses of African swine fever in the Baltic States and Poland (Update September 2016–September 2017). EFSA Journal 2017b, 15(11): 5068.

EFSA (European Food Safety Authority). Workshop on the epidemiological analysis of ASF in Europe “Lessons learnt and further scientific actions”. EFSA Supporting publication 2017c, EN-1342: 1–14. doi:10.2903/sp.efsa.2017.EN-1342

EKp 2003/422/EY. Komission päätös afrikkalaisen sikaruton taudinmäärittämissäkirjan hyväksymisestä. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003D0422&from=FI>, haettu 16.1.2018.

EKt 2014/709/EU. Komission täytäntöönpanopäätös eläinten terveyttä koskevista toimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton torjumiseksi eräissä jäsenvaltioissa ja täytäntöönpanopäätöksen 2014/178/EU kumoamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0709&from=EN>, haettu 16.1.2018.

EKt 2018/169. Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2018/169 eläinten terveyttä koskevista toimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton torjumiseksi eräissä jäsenvaltioissa annetun täytäntöönpanopäätöksen 2014/709/EU liitteen muuttamisesta, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0169&from=EN>, haettu 12.2.2018.

Eläintautilaki 441/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130441>, haettu 15.1.2018.

END 2002/60/EY. Neuvoston direktiivi 2002/60/EY erityissäännöksistä afrikkalaisen sikaruton torjumiseksi ja direktiivin 92/119/ETY muuttamisesta Teschenin taudin ja afrikkalaisen sikaruton osalta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002L0060-20080903&from=EN>, haettu 16.1.2018.

EPNa 1069/2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta (sivutuoteasetus). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1069-20140101&from=EN>, haettu 17.2.2018.

ETT (Eläinten terveys ETT ry.) 2018a. Afrikkalainen sikarutto. https://ett.fi/tarttuvat_taudit/sikojen_tarttuvat_taudit/afrikkalainen_sikarutto, haettu 26.2.2018.

ETT (Eläinten terveys ETT ry.) 2018b. ETT ry:n ohjeet palkattaessa ulkomainen työntekijä suomalaiselle tuotantoeläintilalle. https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Ulkom.%20työntekijät%20ETT%20ohje%205.10.2011.pdf, haettu 26.2.2018.

- Evira 2017a. Eläintaudit Suomessa 2016. Eviran julkaisuja 2/2017, https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/julkaisut/julkaisusarjat/elaimet/eviran_julkaisuja_2_2017_elaintaudit_suomessa_2016.pdf, haettu 16.1.2018.
- Evira 2017b. Eläintautien valvonta- ja seurantaohjelmat 2017. https://www.evira.fi/globalassets/elaintautien_seurantaohjelma_2017.pdf, haettu 16.1.2018.
- Evira 2017c. 2017 luonnonvaraisten villisikojen näytteet. <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/naytteenotto--ja-lahetysohjeet/villisika/2017-luonnonvaraisten-villisikojen-naytteet/>, haettu 26.1.2018.
- Evira 2018a. Luonnonvaraiset eläimet. <https://www.evira.fi/elaimet/elainsuojelu-ja-elainten-pito/kuolleet-elaimet/luonnonvaraiset-elaimet/>, haettu 16.1.2018.
- Evira 2018c. Villisikänäytteiden lähettäminen eläintautitutkimuksiin. <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/naytteenotto--ja-lahetysohjeet/villisika/>, haettu 16.1.2018.
- Evira 2018c. Afrikkalainen sikarutto (ASF). <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/siat/afrikkalainen-sikarutto/>, haettu 17.2.2018, päivitetty 1.9.2017.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). African swine fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond. *Empres Watch* 2013, 28: 1–14. http://www.fao.org/eims/secretariat/empres/eims_search/simple_s_result.asp?topic_docrep=174, haettu 2.1.2018.
- Gabriel C, Blome S, Malogolovkin A, Parilov S, Kolbasov D, Teifke JP, Beer M. Characterization of African Swine Fever Virus Caucasus Isolate in European Wild Boars. *Emerg Infect Dis* 2011, 17(12): 2342–2345.
- Gallardo C, Fernández-Pinero J, Pelayo V, Gazeau I, Markowska-Daniel I, Pridotkas G, Nieto R, Fernández-Pacheco P, Bokhan S, Nevolko O, Drozhzhe Z, Pérez C, Soler A, Kolbasov D, Arias M. Genetic Variation among African Swine Fever Genotype II Viruses, Eastern and Central Europe. *Emerg Infect Dis* 2014, 20(9): 1544–1547.
- Gallardo C, Nieto R, Soler A, Pelayo V, Fernández-Pinero J, Markowska-Daniel I, Pridotkas G, Nurmoja I, Granta R. Assessment of African Swine Fever Diagnostic Techniques as a Response to the Epidemic Outbreaks in Eastern European Union Countries: How To Improve Surveillance and Control Programs. *J Clin Microbiol* 2015, 53(8): 2555–2565.
- Guinat C, Reis AL, Netherton CL, Goatley L, Pfeiffer DU, Dixon L. Dynamics of African swine fever virus shedding and excretion in domestic pigs infected by intramuscular inoculation and contact transmission. *Vet Res* 2014, 45(93): 1–9.
- Guinat C, Wall B, Dixon L, Pfeiffer DU. English Pig Farmers' Knowledge and Behaviour towards African Swine Fever Suspicion and Reporting. *Plos One* 2016, 11(9): 1–13.
- Guinat C, Vergne T, Jurado-Diaz C, Sánchez-Vizcaino JM, Dixon L, Pfeiffer DU. Effectiveness and practicality of control strategies for African swine fever: what do we really know? *Vet Rec* 2017, 180(4): 97.

Gulenkin VM, Korennoy FI, Karaulov AK, Dudnikov SA. Cartographical analysis of African swine fever outbreaks in the territory of the Russian Federation and computer modeling of the basic reproduction ratio. *Prev Vet Med* 2011, 102: 167–174.

Karalova E, Zakaryan H, Voskanyan H, Arzumanyan H, Hakobyan A, Nersisyan N, Saroyan D, Karalyan N, Tatoyan M, Akopian J, Gazaryantz M, Mkrtchyan Z, Pogosyan L, Nersesova L, Karalyan Z. Clinical and post-mortem investigations of genotype II induced African swine fever. *Porcine Research* 2015, 5(1): 1–11.

Keuling O, Strauß E, Siebert U. Regulating wild boar populations is “somebody else's problem”! - Human dimension in wild boar management. *Sci Total Environ* 2016, 554–555: 311–319.

King K, Chapman D, Argilaguet JM, Fishbourne E, Hutet E, Cariolet R, Hutchings G, Oura CAL, Netherton CL, Moffat K, Taylor G, Le Potier M-F, Dixon LK, Takamatsu HH. Protection of European domestic pigs from virulent African isolates of African swine fever virus by experimental immunisation. *Vaccine* 2011, 29(28): 4593–4600.

Knowles PD. *Asfaviridae and Iridoviridae*. Teoksessa: MacLachlan NJ, Dubovi EJ (toim.) *Fenner's Veterinary Virology*. 4. p. Elsevier, Lontoo 2011: 167–177.

Kyyrö J, Sahlström L, Lyytikäinen T. Assessment of the risk of African swine fever introduction into Finland using NORA—a rapid tool for semiquantitative assessment of the risk. *Transbound Emerg Dis* 2017, 64: 2113–2125.

Luke (Luonnonvarakeskus) 2018a. Arvio Suomen villisikakannan koosta tammikuussa 2018. <http://wordpress1.luke.fi/riistahavainnot-hirvielaimet/wp-content/uploads/sites/5/2018/02/Villisikakanta2018.pdf>, haettu 1.3.2018.

Luke (Luonnonvarakeskus) 2018b. Tilastotietokanta. Riistasaalis, villisika vuosina 2008–2016. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_06%20Kala%20ja%20riista_02%20Rakenne%20ja%20tuotanto_16%20Metsastys/5_Mets_saalis.px/table/tableViewLayout1/?rxid=001bc7da-70f4-47c4-a6c2-c9100d8b50db, haettu 8.3.2018.

Malogolovkin A, Yelsukova A, Gallardo C, Tsybanov S, Kolbasov D. Molecular characterization of African swine fever virus isolates originating from outbreaks in the Russian Federation between 2007 and 2011. *Vet Microbiol* 2012, 158: 415–419.

Malogolovkin A, Burmakina G, Titov I, Sereda A, Gogin A, Baryshnikova E, Kolbasov D. Comparative Analysis of African Swine Fever Virus Genotypes and Serogroups. *Emerg Infect Dis* 2015, 21(2): 312–315.

Massei G, Kindberg J, Licoppe A, Gačić D, Šprem N, Kamler J, Baubet E, Hohmann U, Monaco A, Ozoliņš J, Cellina S, Podgórski T, Fonseca C, Markov N, Pokorny B, Rosellp C, Náhlikq A. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag Sci* 2015, 71(4): 492–500.

MMM (Maa- ja metsätalousministeriö) 2015. Villisikatyöryhmän mietintö. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 2015/1. <http://mmm.fi/documents/1410837/1722412/MMM-TRM-2015-1/845d6b04-f425-44f2-8486-11d9107c2cf9>, haettu 16.1.2018.

MMM (Maa- ja metsätalousministeriö) 2017. Muutoksia saalisilmoituksiin, jousimetsästyksen ja villisian pyyntiin. Tiedote 4.8.2017. http://mmm.fi/artikkeli/-/asset_publisher/muutoksia-saalisilmoituksiin-jousimetsastykseen-ja-villisian-pyyntiin, haettu 23.1.2018.

MMMa 10/14. Maa- ja metsätalousministeriön asetus afrikkalaisen sikaruton vastustamisesta. http://mmm.fi/documents/1410837/1817384/MMMa_afrikkalaisen_sikaruton_vastustamisesta_FI.pdf/01beb988-9e19-48e4-a90f-05f44c295fa8, haettu 16.1.2018.

MMMa 843/2013. Maa- ja metsätalousministeriön asetus vastustettavista eläintaukeista ja niiden luokittelusta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130843>, haettu 15.1.2018.

MMMa 401/2017. Maa- ja metsätalousministeriön asetus varotoimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton leviämisen ehkäisemiseksi luonnonvaraisten villisikojen ja kotieläinten välillä. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170401>, haettu 24.2.2018.

Niemi JK, Lyytikäinen T, Sahlström L, Lehtonen H, Kyyrö J, Sinisalo A. Afrikkalaisen sikaruton taudinpurkauksen simuloidut taloudelliset vaikutukset Suomessa. Luonnonvarakeskus Luke 2015. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/531479>, haettu 26.2.2018.

Nurmoja I, Petrov A, Breidenstein C, Zani L, Forth JH, Beer M, Kristian M, Viltrop A, Blome S. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from north-eastern Estonia in European wild boar. Transbound Emerg Dis 2017a, 64: 2034–2041.

Nurmoja I, Schulz K, Staubach C, Sauter-Louis C, Depner K, Conraths FJ, Viltrop A. Development of African swine fever epidemic among wild boar in Estonia - two different areas in the epidemiological focus. Sci Rep 2017b, 7: 12562.

OIE (World Organisation for Animal Health) 2012. Luku 2.8.1: African swine fever. Terrestrial manual 2012. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.08.01 ASF.pdf, haettu 23.1.2018.

OIE (World Organisation for Animal Health) 2017. Luku 15.1: Infection with african swine fever virus. Terrestrial Animal Health Code, 2017. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_asf.pdf, haettu 17.1.2018.

OIE WAHIS Interface (World Animal Health Information Database) 2017. African swine fever, Moldova. Immediate notification 8.12.2017, https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review/viewsummary?reportid=25376, haettu 13.2.2018.

OIE WAHIS Interface (World Animal Health Information Database) 2018. African swine fever, Ukraine. Follow-up report No. 1 8.2.2018. http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review/viewsummary?reportid=25753, haettu 26.2.2018.

Oļševskis E, Guberti V, Seržants M, Westergaard J, Gallardo C, Rodze I, Depner K. African swine fever virus introduction into the EU in 2014: Experience of Latvia. Res Vet Sci 2016, 105: 28–30.

Pekkanen K, Laine T. Afrikkalaisen sikaruton mahdollisia maahantuloreittejä - riskiprofiilin päivitys 2017. Eviran tutkimuksia 4/2011, päivitetty 2017. https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/julkaisut/julkaisusarjat/elaimet/paivitetty_2017_eviran_tutkimuksia_4_2011.pdf, haettu 1.11.2017.

Post J, Weesendorp E, Montoya M, Loeffen WL. Influence of Age and Dose of African Swine Fever Virus Infections on Clinical Outcome and Blood Parameters in Pigs. *Viral Immunol* 2017, 30(1): 58–69.

Probst C, Globig A, Knoll B, Conraths FJ, Depner K. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. *Roy Soc Open Sci* 2017, 4: 1–12.

Rowlands RJ, Michaud V, Heath L, Hutchings G, Oura C, Vosloo W, Dwarka R, Onashvili T, Albina E, Dixon LK. African Swine Fever Virus Isolate, Georgia, 2007. *Emerg Infect Dis* 2008, 14(12): 1870–1874.

Sánchez-Vizcaíno JM, Neira MA. African Swine Fever Virus. Teoksessa: Zimmerman JJ, Karriker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW (toim.) *Diseases of Swine*. 10. p. Wiley-Blackwell, Iowa 2012: 396–404.

Sánchez-Vizcaíno JM, Mur L, Gomez-Villamandos JC, Carrasco L. An Update on the Epidemiology and Pathology of African Swine Fever. *J Comp Pathol* 2015, 152: 9–21.

SANCO 7138/2013. Working document. Guidelines on surveillance and control of African swine fever in feral pigs and preventive measures for pig holdings. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_wrk-doc-sanco-2013-7138.pdf, haettu 24.2.2018.

SANTE 7112/2015. Working document. Principles and criteria for geographically defining ASF regionalisation. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_wrk-doc-sante-2015-7112.pdf, haettu 12.2.2018.

SANTE 7113/2015 Rev 7. Working document. African Swine Fever Strategy for Eastern Part of the EU, 8.6.2017. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_wrk-doc-sante-2015-7113.pdf, haettu 24.2.2018.

SANTE ADNS Support 2018. POLAND '12 African swine fever in wild boar' - Primary disease notification 1.3.2018.

Schulz K, Staubach C, Blome S. African and classical swine fever: similarities, differences and epidemiological consequences. *Vet Res* 2017, 48(84): 1–13.

Śmietanka K, Woźniakowski G, Kozak E, Niemczuk K, Frączyk M, Bocian L, Kowalczyk A, Pejsak Z. African Swine Fever Epidemic, Poland, 2014–2015. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(7): 1201–1207.

Suomen sikayrittäjät ry. Afrikkalainen sikarutto (ASF) -vakava uhka Suomen sianlihan tuotannolle- hanke. <http://www.sikayrittajat.fi/hankkeet/afrikkalainen-sikarutto--asf---vakava-uhka-suomen-sianlihan-tuotannolle--hanke->, haettu 26.2.2018.

Thurfjell H, Spong G, Ericsson G. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. *Wildlife Biol* 2013, 19: 87–93.